OSMANIA UNIVERSITY

جامعۂ عثمانیہ

آبرسانی

نصابِ سلسلۂ مطبوعات علمیہ جامعۂ عثمانیہ

رسالہ رڑکی متعلقہ سول انجنیری

حفظانی انجنیری

حصۂ اول

آبرسانی

مصنفۂ

سی-ای-وی-گومان-سی-ایس-آئی-ایم-آئی-سی-ای

سابق چیف انجنیر و معتمد محکمۂ تعمیرات صوبجات متحدۂ ہند

سنہ ۱۹۲۵ء

مترجمۂ

محمد احمد مرزا صاحب سی-ای کنگز کالج لندن

سابق ناظم محکمۂ آبرسانی اضلاع سرکار عالی و حال چیف انجنیر تعمیرات سرکار عالی

سنہ ۱۳۶۳ھ م سنہ ۱۳۵۳ف م سنہ ۱۹۴۴ء

طبع ثانی

دار الطبع جامعۂ عثمانیہ سرکار عالی حیدرآباد دکن

یہ کتاب حکومت صوبجات متحدہ کی اجازت سے
اردو میں ترجمہ کر کے طبع و شایع
کی گئی ہے

طبع اول
سنہ ۱۳۵۳ ہ م سنہ ۱۳۴۳ ف م سنہ ۱۹۳۴ ء

دیباچہ

چونکہ آبرسانی کی انجینیری جب سے کہ اصل کتاب شایع ہوئی ہے بہت کچھ ترقی کر گئی ہے اس لیے میں نے اس رسالہ کو از سر نو ترتیب دیا ہے اور تقریباً ایک نئی کتاب بنادی ہے۔ اس رسالہ کے لکھتے وقت میں نے اس امر کو حتی المقدور مد نظر رکھا ہے کہ یہ مضمون منجملہ متعدد مضامین کے ایک مضمون ہے جسے سول انجینیری کا طالب علم اپنے کالج کی سہ سالہ پڑھائی میں لیتا ہے اور اس لیے ضروری ہے کہ اس کتاب میں مضمون کے ابتدائی اصولوں کی توضیح کی حد تک اکتفا کیا جائے۔ اگر طالب علم بعد میں کسی خاص شاخ مضمون پر تفصیلی مواد فنی مضامین یا اعلیٰ معیار کی کتابوں کے مطالعہ کی مدد سے حاصل کرنا چاہے تو اس کے لیے کافی حوالے کتاب میں درج کر دیے ہیں۔

آبرسانی کی تنظیموں سے متعلق دو خاص اہم قسم کے کام ہیں جن کا تذکرہ میں نے سرسری طور پر اُن وجوہ کی بناء پر جو اس کتاب میں موجود ہیں، کیا ہے اور وہ بندوں کی تعمیر اور پمپ کشی کی کلوں کی ساخت و تنصیب ہیں۔ یہ مناسب تصور نہیں کیا گیا کہ ان کا طویل بیان دے کر اس کتاب کا حجم بڑھایا جائے اس لیے کہ طالب علم کالج کی پڑھائی کے دوران میں دوسرے مضامین کے تحت ان کی پوری تفصیلیں پڑھینگے۔ اعلیٰ معیار کی کتابوں کے حوالے دیے گئے ہیں اور اس رسالہ میں محض اُن حالات کو ظاہر کیا ہے جن میں مختلف وضعیں آبرسانی کی تنظیموں میں موزوں ثابت ہوئی ہیں اور اُن کی نمایاں خصوصیات کیا ہیں، بتادی گئی ہیں۔

اس مضمون پر بہترین اور جدید ترین مطبوعات میں سے میں نے آزادی

کے ساتھ مواد حاصل کیا ہے اور ہیں خصوصیت کے ساتھ مطبوعات ذیل کا مشکور ہوں :-

(۱) پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سول انجینیرز ۔

(۲) سینیٹری انجینیرنگ وِد رسپکٹ ٹو واٹر سپلائی اینڈ سیوریج ڈسپوزل، مصنفۂ ورنن ہارکورٹ مطبوعہ میسرز لانگ مینز گرین اینڈ کو ۔ لندن

(۳) "لیکچرز آن واٹر سپلائی" مصنفہ اے ۔ آر ۔ بِنی ۔ طبع ثانی ۔ چیتھم ۔ ۱۸۸۷ء ۔

(۴) اس کتاب کی طبع اول مصنفہ ڈی ۔ ایکمان ۔

سی ۔ ای ۔ وی ۔ جی

(1) Proceedings of the Institute of Civil Engineers.

(2) Sanitary Engineoring with respect to "Water-supply and Sewage Disposal", by Vernon Harcourt. Published by Messrs. Longmans Green and Co., London.

(3) Lectures on Water-supply" by A.R. Binnie, 2nd Edition, Chatham, 1887.

(4) Original edition of the Manual, by D.A. Aikman

(5) Distributions d' Eau: Assainissement.

C. E. V. G.

فہرست مضامین

پہلا باب

دوسرا باب

تیسرا باب

چوتھا باب

پانچواں باب

چھٹا باب

ساتواں باب

آٹھواں باب

حفظانی انجینیری کا مقصد ہے کہ بڑی جماعتوں کو پاک و صاف پانی کافی مقدار میں بہم پہنچائے اور آبادیوں میں سے گند آب اور سطحی بہاؤ جلد سے جلد دُور کرے قبل اس کے کہ وہ اُس نوبت کو پہنچیں کہ مضرِ صحت ہو جائیں۔ محدود رقبہ میں اشخاص کے بکثرت جمع ہو جانے پر ان کی صحت کے لیے کار ہائے آبرسانی اور مسیلیات دونوں نہایت لازمی ہیں اور یہ مضامین ایک دُوسرے سے اس قدر وابستہ ہیں کہ ان دونوں کو کار ہائے حفظانی انجینیری سے موسوم کیا جانا چاہیے۔ اس کتاب میں ہر دو جزو کو علٰحدہ علٰحدہ ترتیب دیا ہے: (۱) آبرسانی (۲) کار ہائے موریات و مسیلیات۔

بسم اللہ الرحمٰن الرحیم

حفظانی انجنیری

(حصّہ اوّل)

آبرسانی

پہلا باب

تمہید

۱۔ عمدہ اور بافراط پانی کی بہم رسانی جزو لاینفک ہے

—— انسان کی زندگی کے تین لازمات یعنی ہوا، پانی اور غذا میں پانی کا نہایت اہم حصّہ ہے جو جسم کے رگ و ریشوں کو صحت کی حالت میں رکھتا ہے بافراط پاک و صاف پانی کی رسد کے بغیر کُل جسمانی عمل کو ضرر پہنچتا ہے جوں جوں جسم میں انحطاط پیدا ہوتا جاتا ہے۔ ہوا کافی طور پر خون کی صفائی نہیں کر سکتی اور غذا پوری طرح پر تحلیل نہیں ہوتی۔ پانی صفائی کے لیے بھی لازمی ہے اور تجارتی کاروبار کے لیے بھی۔ اگر رسد مصفا نہیں ہے تو استعمال کرنیوالوں کی جانیں معرضِ خطر میں پڑ جاتی ہیں اور اگر ناکافی ہے تو جدید تہذیب کی زندگی کی آسائشوں سے باز رکھتی ہے۔ قدیم زمانے میں قصبے اور کھیڑے زیادہ تر نالوں یا ندیوں کے کناروں پر یا کناروں کے قریب آباد ہوتے تھے اور بآسانی پانی کی رسد حاصل کیا کرتے تھے مگر جب کہ آبادی بڑھ جاتی تھی اور اضلاع میں وسعت پذیر ہوتی تھی جہاں قدرتی ذرائع موجود نہ ہوتے تھے تو مصنوعی طریقے بہم رسانی کے اختیار کرنے لازم ہو جاتے تھے جو بتدریج

ترقی پاکر جدید طرز کے آبکار خانوں کے نظام بن گئے ہیں جن کو اس کتاب میں اختصار سے بیان کیا گیا ہے۔

(۲) قدیم آبکار خانے ——— ہندوستان میں قصبوں کی آبرسانی قدیم زمانے میں بڑے تالابوں سے ہوا کرتی تھی جو نالوں پر بنائے جاتے تھے اور جن میں برسات کا پانی موسم بارش میں جمع کیا جاتا تھا تاکہ خشک موسموں میں رسد بدست ہو سکے۔ مصر، بیبی[1] لونیا اور اسیریا[2] میں (مسطح ممالک جن کے آر پار ایسی ندیاں گزرتی ہیں جو طغیانی زدہ ہوتی ہیں) پانی کھلی نہروں کے ذریعہ سے بڑے تالابوں میں پہنچایا جاتا تھا۔ قدیم زمانہ میں بہت سے ممالک میں کنویں بھی مستعمل تھے جن سے تہ زمینی پانی مصرف میں لایا جاتا تھا اور جو سادہ میکانی (حیلی) ترکیبوں سے ابھارا جاتا تھا جن کا مشاہدہ اب بھی مصر اور ہندوستان میں کیا جا سکتا ہے۔ قدیم یونان اور اٹلی کے اوائل زمانہ میں کنوؤں کا استعمال ہونا ظاہر ہے اور ارتوازی کنویں چین میں نہایت قدیم زمانہ میں کھودے گئے ہیں۔

متعدد پٹی نہریں جن سے قدیم بیت المقدس کی بہم رسانی ہوا کرتی تھی نہایت قدیم ہیں۔ اُن کی تعمیر کی کوئی تاریخ قرار نہیں دی جا سکتی مگر گمان غالب ہے کہ وہ شاہان جوڈا (Judah) کے زمانہ کی ہیں یعنی ۶۰۰ تا ۹۰۰ سال قبل مسیح۔ منجملہ ان پٹی نہروں کے دو بڑی نامور نہریں جو ایک بڑے خزانۂ آب سے جس کی سربراہی سلیمان کے تین چشموں سے ہوتی تھی اور جو تین مختلف ارتفاع پر بنائے گئے تھے برآمد ہو کر شہر تک مختلف مرتفع راستوں سے پہنچی تھیں اور مرتفع ترین نہر نشیب ترین سے ۲۰ فٹ بلند تھی۔ یہ پٹی نہریں چٹانیں کاٹ کر بنائی گئی تھیں اور ایک حد تک چنائی بھی کی گئی تھی۔ وادیوں سے گزر، سیفنوں کے ذریعہ سے کیا گیا تھا جن کی تعمیر بڑے سوراخ دار پتھروں سے کی گئی تھی جو گنڈ کی چنائی میں محصور کیے گئے تھے۔

---

[1] بابل = Babylon [2] اشور = Assyria

اپنے شہروں کو پانی بہم پہنچانے کے طریقوں میں یونانی نہایت ہنرمند تھے جو پٹی نہریں پہاڑیوں کے خطوطِ ہم ارتفاع پر سے لے جاتے تھے یا سرنگوں کے ذریعہ سے۔ مگر انہوں نے وادیوں میں پختہ چنائی کے آب گزر تعمیر کرنے کے طریقے کو اختیار نہیں کیا جیسا کہ اہل روما نے کیا جن کے آثار فی الوقت بھی دیکھے جا سکتے ہیں۔

قدیم شہر روما میں پانی کی سربراہی بافراط تھی جو دور دراز مقامات سے فراہم کی گئی تھی اور نمایاں خصائص جو اس شہر کے کارہائے آبرسانی کے تھے وہ شاندار پٹی نہریں تھیں جو پانی عمیق وادیوں میں سے پتھر یا اینٹ کی ساختہ محرابدار اور وسیع ابعاد کی آب گزروں پر سے گزارا گیا تھا جو اب بھی زمانہ سابقہ کے فن انجنیری کے کمال کا ثبوت دیتی ہیں۔ شہر روما کی پہلی پٹی نہر ۳۱۲ سنہ (قبل مسیح) میں سنسر اپئیس کلاڈیس[1] نے تعمیر کی تھی جس کی بناء پر اس نے اکوا اپیا[2] کا نام حاصل کیا۔ یہ پٹی نہر ۱۱ میل لمبی تھی جس کا کل حصہ سوائے ۳۰۰ فٹ کے زمین سے بلند تھا۔ یہ پٹی نہر البن[3] نامی پہاڑیوں کے پہلو سے پانی لے کر شہر کو پہنچاتی تھی۔

دوسری بڑی نہر اینس ویٹس[4] ۲۷۰ سنہ (قبل مسیح) میں تعمیر کی گئی تھی۔ یہ نہر ٹیولی[5] سے قریب اینس نامی ندی سے پانی حاصل کرتی تھی۔ مبداء سے شہر روما تک اس نہر کا طول ۴۱ میل تھا منجملہ جس کے صرف ۱۱۰۰ فٹ حصہ زمین سے بلند تھا۔ اس نوعیت کی اور سات نہریں تھیں منجملہ جن کے دو جدید ترین اور اہم ترین اکوا کلاڈیا[6] اور اکوا انووس تھیں جن کی تعمیر ۳۸ء میں شروع ہوئی اور ۵۲ء میں ختم ہوئی۔ یہ علی الترتیب ۴۵ میل اور ۶۲ میل طویل تھیں اول الذکر کے ۱۰ میل اور آخر الذکر کے ۹½ میل

---

[1] Censor Appius claudius [2] Aqua Appia

[3] Alban [4] Anis Vetus [5] Tivoli

[6] Aqua claudia

زمین سے بلند تھے۔ ان کی جسامت میں معتدبہ تفاوت تھا۔ اکوا نووس[1] جو سب میں بڑی تھی چوڑائی میں ۳ سے ۴ فٹ تک تھی اور عمق میں نوکدار چھت تک ۹ فٹ۔ ان کی استرکاری مضبوط سیمنٹ سے کی گئی تھی جس میں اینٹ کی گٹی[2] ملی ہوئی تھی۔

اس باب کے اختتام پر اشکال ۱ اور ۲[3] میں "عمدہ نمونے قدیم آب گزروں کے دکھائے گئے ہیں۔

شہر روما کی کل پٹی نہریں شہر کے قریب بڑے خزانوں میں ختم ہوتی تھیں جن میں کہ پانی ٹھاؤ کے ذریعہ سے صاف کیا جاتا تھا۔ ان تلچھٹ حوضوں سے پانی شہر کے چھوٹے سربراہی کے حوضوں میں پہنچایا جاتا تھا جہاں سے تقسیم ہوتی تھی۔ اکثر ایسے حوضوں پر لداؤ کی چھت ہوتی تھی اور ان میں سے بعض بہت بڑے ہوتے تھے۔ ایک حوض جو کہ فرمو[4] میں اس وقت تک محفوظ رکھا گیا ہے دو منزلہ تعمیر کیا گیا تھا اور ہر منزل میں مستطیل حوض تھے جن میں آپس میں اتصال تھا۔ ان حوضوں کے کھموں اور محراب پر عموماً مضبوط قسم کا سنگستر ہوا کرتا تھا۔

(۳) بظاہر قدیم یونانی اور رومی پانی لے جانے کے لیے نلوں کے استعمال سے واقف تھے۔ وہ گلی، چوبی اور سیسے کے نل استعمال کرتے تھے اور پٹی نہروں کو وادیوں اور نشیبی حصوں سے گزارنے کے لیے انہیں الٹی سیفنوں کی خوبی معلوم تھی۔ سیسے کی پرانی سیفنیں حال ہیں قدیم شہروں کے کھنڈروں میں برآمد ہوئی ہیں۔ یقیناً رومیوں کو معلوم تھا کہ سیسے کے نلوں سے پانی کثیف ہو جاتا ہے اور نیز یہ کہ ان کی قوتِ مزاحمت بڑے دباؤ کی متحمل نہیں ہوتی ہے۔ اسی واسطے انھوں نے وادیاں طے کرنے کی خاطر

---

[1] Aqua Novus

[2] ۔ انسائیکلوپیڈیا برٹیانیکا۔ طبع ۱۱۔ جلد ۲۔

[3] ۔ سینیٹری انجنیرنگ مصنفہ ورنن ہارکورٹ

[4] Fermo

آب گزروں کو ترجیح دی۔

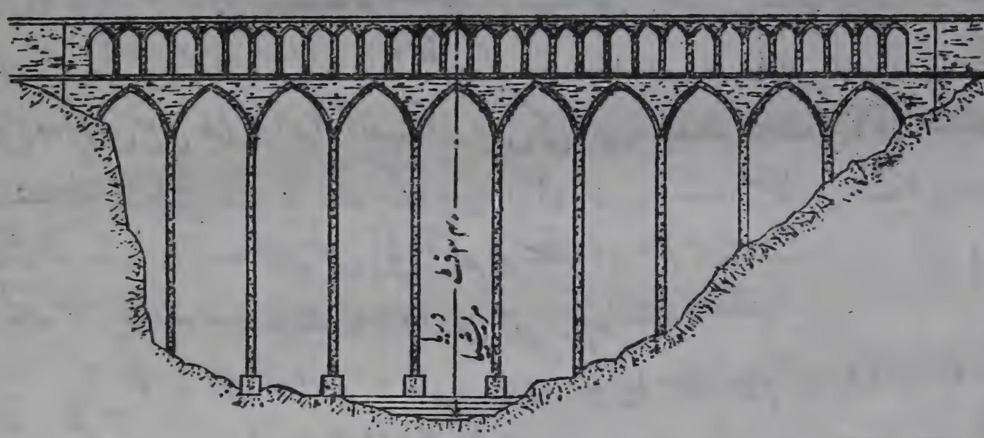
(۴) جدید طرز کے آبکار خانوں کا مقابلہ قدیم کے ساتھ

ڈھلے اور ٹیوال لوہے کے نلوں کی تیاری و اچھی داموں پر اور زمانۂ حال میں ان کے عام استعمال نے الٹی سیفنوں کے ذریعہ سے بھاری دباؤ کے پانی کو بہ کفایت لے جانا ممکن کر دیا ہے اور الا خاص صورتوں کے عمیق وادیوں میں بلند محرابدار آب گزروں کی تعمیر بے ضرورت کر دی ہے۔ بڑے پیمانہ پر پانی لے جانے کے لیے آہنی نلوں کے استعمال نے ممکن کر دیا ہے کہ شہر کے ہر بڑے کوچہ میں پانی تقسیم ہو سکے اور مکانات کے اندر لے جایا جا سکے تاکہ بوقتِ ضروریاتِ خانہ داری ہیں بسہولت استعمال ہو۔

(۵) جیساکہ پارہ ۲ میں بیان کیا گیا ہے قدیم شہر روما کے آبکارخانے مشتمل تھے آب گزروں پر جو دور دراز بتداؤں سے پانی شہر تک لاتے تھے تلچھٹ حوض شہر کے باہر ہوا کرتے تھے اور آب انبارے شہر کے اندر۔ شہر میں تقسیم آب کا نظام نہایت ناکمل تھا اور مکانات میں شاخیں نہیں ہوتی تھیں جیساکہ اب ہوا کرتی ہیں۔ صفائی کا لحاظ کرتے پانی کی خاصیت مبتدا کی نوعیت پر منحصر ہوتی تھی کیونکہ مقطارے غیر موجود تھے اور پانی کی تخلیص کچھ بھی نہیں ہو سکتی تھی سوائے اس کے کہ بھاری معلقہ مادوں کو ذریعہ بٹھاؤ رفع کیا جائے۔ مقدار آب جو مہیا کی جاتی تھی وہ عموماً باشندوں کے لیے بافراط ہوتی تھی مگر بظاہر معلوم ہوتا ہے کہ پٹی نہروں اور آب گزروں کا ناپ یوں ہی بے قاعدہ طور پر بغیر یہ سوچے مقرر کر دیا جاتا تھا کہ ہمدست ڈھال پر خروج کا حجم کیا ہوگا۔ تراشی قبہ کا قرارداد بظاہر بالکلیہ اس ضرورت سے کیا جاتا تھا کہ وہ اس قدر کافی بڑا ہو کہ صفائی یا مرمت کی صورت میں باسانی اندر داخل ہونا ممکن ہو سکے۔

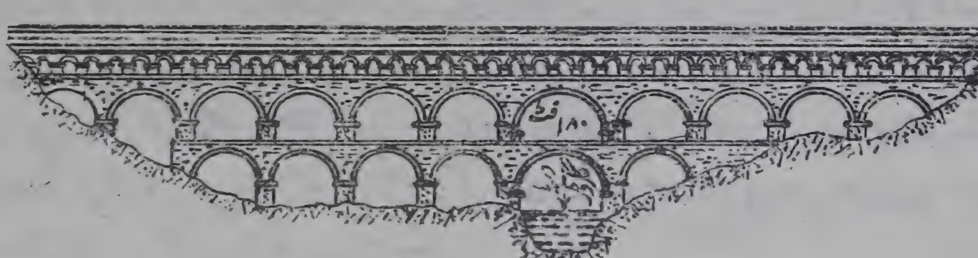
سپالیٹو نہر[1]

شکل ۱



پانٹ ڈو گارڈ نہر[2]

شکل ۲



[1] (Spoleto Aqueduct) [2] (Pont Du Gard Aqueduct) [3] (Moracia)

دوسرا باب

بارش اور ذریعۂ رسدِ آب

(۶) تازہ پانی کی رسد کا حقیقی ذریعہ بارش ہے اور یہ دریا اور کسی قدر سطح زمین سے ذریعۂ قدرتی عمل ہائے تبخیر و تکثیف پیدا ہوتی ہے جس سے بلاشبہ کل طالبِ علم واقف ہیں۔ آب باراں جو سطح زمین سے بصورتِ تبخیر اور نباتاتی یا زمینی جذب سے بچ نکلتا ہے یا تو بالراست سطح زمین سے نالوں اور ندیوں میں جا پہنچتا ہے یا زمین میں جذب ہو جاتا ہے اور نفوذ پذیر (رسنی) طبق کے مسامات سے گزر کر بدرآمدہ طبقوں پر بشکلِ چشمہ نمودار ہوتا ہے یا نفوذ پذیر طبق میں جمع رہتا ہے جہاں سے اس کو کنوؤں کے ذریعہ سے برآمد کیا جاتا ہے۔ مقدارِ بارش بڑی حد تک مختلف مقامات، مختلف موسموں اور مختلف سالوں میں متغیر ہوتی رہتی ہے۔

(۷) تغیر بارش مختلف مقامات اور مختلف موسموں میں

بارش خصوصیت سے سمندر سے پیدا ہوتی ہے اور اس لیے جو مقامات دریا سے قریب ہوتے ہیں وہاں زیادہ بارش ہوتی ہے خصوصاً اگر یہ موسمی ہواؤں (Prevalent wind) کے گزر میں واقع ہوں اور ہوائیں پانی کی وسیع سطح پر سے گزری ہوں۔ پہاڑی اضلاع میں بارش زیادہ ہوا کرتی ہے اور خصوصاً ساحل سے ملی ہوئی پہاڑیوں پر جو موسمی سمندر کی خوب مرطوب ہوا کو روک لیتی ہیں اور بذریعہ تکثیف بلند مقامات پر بسبت تپش کے اثر سے بخارات کو بلند دامنوں پر بشکل بارش متبدل کر دیتی ہیں۔ ہندوستان میں مغربی ساحل پر جو گھاٹوں سے گھرا ہے، کوہ ہمالیہ کے

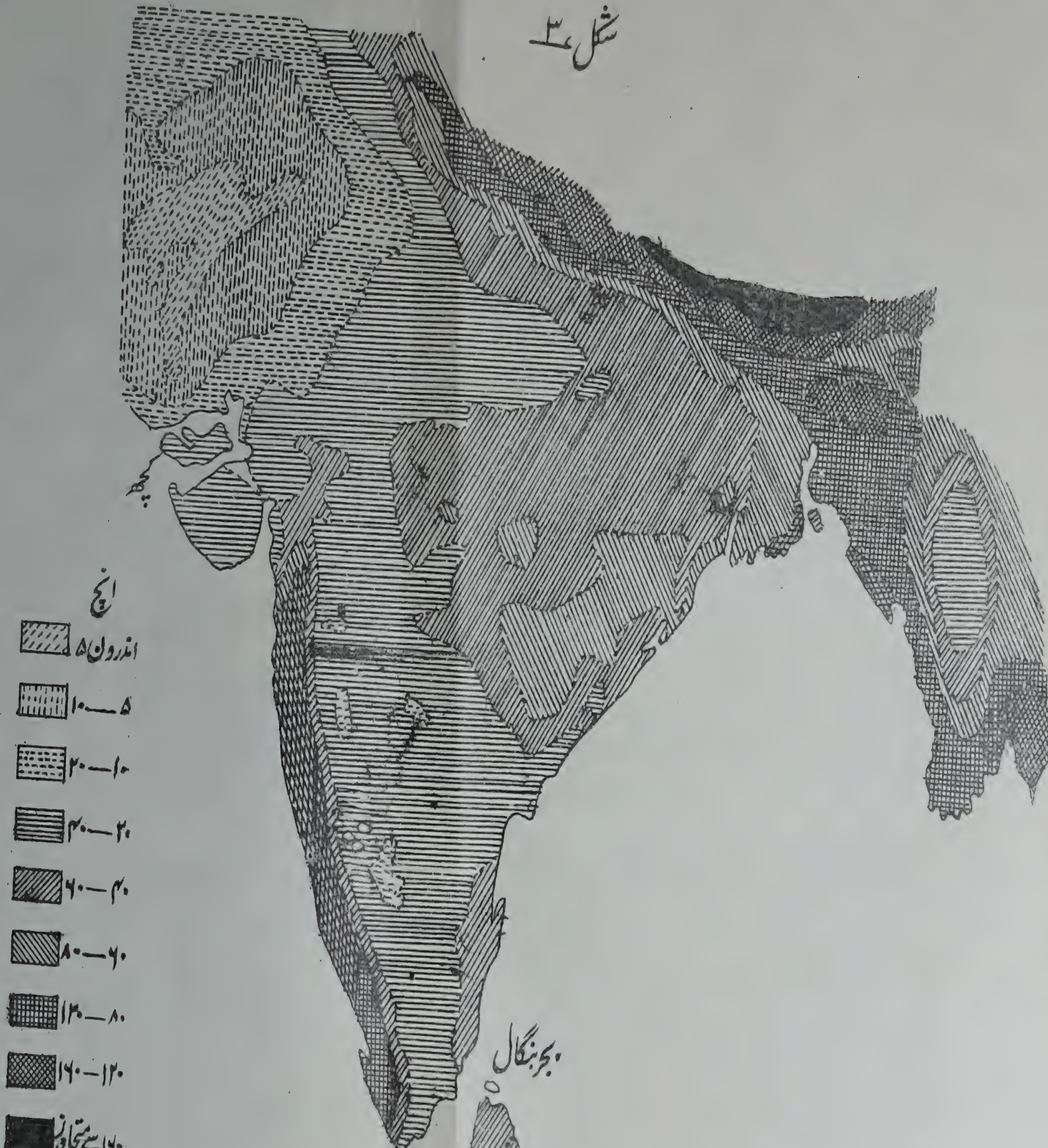
ڈھالوں پر جو خلیج بنگال کے قریب ہیں، اور میلائے مجمع الجزائر کے حصّوں میں کثرتِ بارش کے یہی اسباب ہیں۔ بڑے برّاعظموں کے وسطی ممالک میں عموماً امساکِ باراں رہا کرتا ہے کیونکہ ان کے اور سمندر کے درمیان مرتفع پہاڑی سلسلے حائل رہتے ہیں جو سمندر کی موسمی ہوا کی رووں کی نمی کو گزرتے وقت روک لیتے ہیں۔ ایسے ممالک جو تمثیلاً بتائے جا سکتے ہیں وہ شمالی افریقہ، وسطی ایشیا، عرب اور ایران کے ریگستان ہیں۔

عموماً متذکرۂ صدر وجوہ کی بنا پر ساحل سے اندرونی رُخ کی طرف اور کم تپش کے اثر سے کمی تبخیر کی بناء پر خطوطِ سرطان اور جدی سے قطبوں کی جانب بارش گھٹتی جاتی ہے۔ مگر ساتھ ہی ساتھ حدود مقررہ کے اندر، ارتفاع کے لحاظ سے بڑھتی ہے جس کا عرض بلد اور موقع مقام پر ہوتا ہے۔

عام طور پر گرم ممالک میں بارش موسم گرما میں زیادہ ہوا کرتی ہے جبکہ سورج بالکل سر پر رہا کرتا ہے اور ان ممالک میں جہاں موسمی ہوائیں چلتی ہیں ہوا کا رُخ بارش پر بڑا اثر رکھتا ہے۔ ہندوستان میں جہاں کہ موسمی ہوا (Monsoon) باقاعدگی سے سال کے خاص مہینوں میں دو مختلف رُخوں سے اُبھر کر پھیلتی ہے موسمِ بارش مغربی حصۂ ممالک میں جنوب مغربی موسمی ہوا کے چلنے کے زمانہ میں واقع ہوتا ہے جو مئی سے اکتوبر تک رہتا ہے اور مشرقی ساحل پر شمال مشرقی موسمی ہوا (Monsoon) کے زمانہ میں جو اکتوبر سے فروری تک رہتا ہے۔

چونکہ کسی مقام کی مقدارِ بارش کا انحصار سمندر سے اس مقام کے فصل، موسمی ہواؤں اور نواح کی طبیعی خصوصیات پر ہوتا ہے اس لیے دنیا کے مختلف حصوں میں اس میں تغیر پایا جاتا ہے حتیٰ کہ ایک ہی ملک کے مختلف حصوں میں۔ تمثیلاً بارش ایشیا کے وسطی حصّہ کے وسیع ریگستانوں میں تقریباً بالکل نہیں ہوتی اور برخلاف اس کے آسام کی کاسی پہاڑیوں میں چیراپونجی پر دنیا میں سب سے زیادہ ہوتی ہے یعنی سالانہ اوسط ۴۸۵ انچ

شکل ۳


کچھ
بحر بنگال
انچ
اندرون ۵
۵—۱۰
۱۰—۲۰
۲۰—۴۰
۴۰—۶۰
۶۰—۸۰
۸۰—۱۲۰
۱۲۰—۱۶۰
۱۶۰ سے متجاوز
پیمانہ ۱/۲۰,۰۰۰,۰۰۰

ہے۔ ہندوستان کے وسطی حصوں میں سالانہ اوسط بارش بہت کم ہے بمقابلہ پہاڑیوں کے بادرُخ اور سمندر رُخ حصوں کے۔ ملکم پیٹ[1]، ستارا اور مغربی گھاٹ میں پونہ کے نزدیک سالانہ اوسط بارش تقریباً ۲۸۱ انچ ہے آسام میں لالکبال اور سلہٹ کا اوسط ۲۶۶ انچ ہے۔ ماتھیران میں بمبئی کے قریب گھاٹ پر جس کا ارتفاع ۲۴۰۰ فٹ ہے اوسط ۲۰۹ انچ ہے۔ برخلاف اس کے دہلی میں سالانہ اوسط بارش صرف ۲۸ انچ ہے، لاہور میں ۱۸ انچ پشاور میں درۂ خیبر کے قریب ۱۲ انچ، کوئٹہ میں ۱۸ انچ اور بلاری میں جو جنوبی ہندوستان کا وسطی مقام ہے ۱۸ 1/2 انچ۔

شکل ۳ میں ہندوستان کے[2] مختلف حصوں کی بارش دکھائی گئی ہے۔

(۸) سال بسال کا گھٹاو بڑھاؤ ——— نہ صرف بارش موقع مقام اور سال کے موسموں کے لحاظ سے تغیر ہوتی ہے جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے بلکہ ایک ہی مقام کی جملہ سالانہ مقدار میں سال بسال بڑا گھٹاؤ بڑھاؤ نظر آتا ہے۔ ہندوستان اور برما میں سالانہ انتہائی بارش اُن مقامات پر جہاں حساب رکھا جاتا ہے عموماً کمتر کی دوگنی پائی گئی ہے البتہ چند مقامات پر کمتر کی چوگنی بھی پائی جاتی ہے اور بعض دفعہ اس سے بھی زیادہ۔ تمثیلاً بمبئی میں اعظم اور اقل مقداریں ۹۳ اور ۳۷ انچ ہیں، کلکتہ میں ۸۶ اور ۴۸، پونہ میں ۵۷ اور ۱۲، دہلی میں ۴۳ اور ۸، لاہور میں ۳۸ اور ۵، پشاور میں ۲۸ اور ۵، کوئٹہ میں ۲۲ اور ۴۔ خوش قسمتی سے آبرسانی کی تنظیموں کے لیے تر سال اور خشک سال کسی حد تک متبادل ہوتے ہیں اور بارش کے لیے یہ غیر معمولی امر ہے کہ متواتر تین خشک سالوں

---

[1] "Sanitary Engineering with respect to Water-supply and Sewage Disposal," by Vernon Harcourt.

[2] "Rainfall of India," Meteorological Department, Calcutta, 1890-1900.

کے دوران میں اوسط سے کم رہے۔

(۹) سالانہ اوسط بارش ـــــــ کسی مقام کی سالانہ اوسط بارش کی دریافت کے لیے تاکہ ممکنہ مقدار آب کے اندازہ سے ذخیرہ کا قرارداد ہوسکے، یہ ضروری ہے کہ اس مقام پر بارش کی مقدار کئی سال تک "بارش پیماؤں" سے ناپی جائے۔ جہاں کہ بارش تھوڑی مدت کے لیے ناپی گئی ہو وہاں زیادہ صحیح اوسط قرار دینا اکثر اس طرح ممکن ہوگا کہ ایک ایسا مقام تجویز کیا جائے جہاں طویل مدت کی اوسط بارش ہمدست ہوسکتی ہے اور جہاں موسمی حالات اور طبیعی حالات اس کا مقابلہ اس مقام کی کل بارش سے اوسط سے کیا جائے اور تب اسی تناسب میں تھوڑی مدت کے اوسط میں ترمیم کی جائے و بہت سے مقامات کی بارش کے ذیرِ بحث مواد کی چھان بین کرنے کے بعد مسٹر الگزنڈر بینی نے ثابت کیا کہ ۳۵ سالہ بارش کا اوسط، حقیقی اوسط کے ۲ فی صدی کے اندر اندر ہوتا ہے اور ۲۰ سالہ بارش کا اوسط ۳ ½ فی صدی۔

(۱۰) جذب اور تبخیر سے نقصانات ـــــــ جس قدر بارش کہ پن بہاؤ رقبہ پر پڑتی ہے وہ بلاشبہ کلیتہً اغراضِ آبرسانی کے لیے ہمدست نہیں ہوتی۔ اس کا کچھ حصہ سطح زمین سے بطور تبخیر ضائع جاتا ہے۔ اور کچھ حصہ نباتات جذب کرتے ہیں۔ اور کچھ حصہ تہ زمین سے رس کر چشموں یا تہ زمینی خزانوں کی بہم رسانی کرتا ہے۔ کسی پن بہاؤ رقبہ کا حقیقی بہاؤ بہت سے مختلف اسباب سے متاثر ہوتا ہے ـــــ ارضیاتی ساخت اور زمین کی نفوذ پذیری، ماقبل کی بارش سے زمین کی سیری، پہاڑیوں کے ڈھال، موسم کی مرطوبیت، اور نباتات کی نوعیت سے۔ اس لحاظ سے ہر آبگیر رقبہ

(لہ) Mr. Alexander Binnie (اب "سر" ہوگئے ہیں)

کی روش کو جداگانہ طریقوں سے جانچنا پڑتا ہے۔ مگر ہم کو نوعیت آبگیر رقبہ جات کے اندراجات کے مطالعہ سے بہت کچھ معلومات حاصل ہو سکتے ہیں اگر رقبۂ زیرِ غور کے متعلق معطیات ناکافی یا عدم موجود ہوں۔

ہندوستان کے بالائی صوبجات میں بارش کے لحاظ سے سال دو صریح حصوں میں منقسم ہے۔ موسم برسات ۱۵ جون سے آخر ستمبر تک رہتا ہے اور خشک موسم جس میں سال کے باقیماندہ مہینے رہتے ہیں متفرق طور پر چند مرتبہ مینہ برستا ہے۔ موسم گرما کے اختتام پر مئی کے مہینہ میں زمین نہایت خشک ہو جاتی ہے اور بڑی حد تک نباتات سے بری ہوتی ہے۔ جیسے جیسے کہ بارش ہوتی ہے، زمین سیر ہوتی جاتی ہے اور ہر طرف نباتات تیزی سے اُگنے لگتے ہیں۔ اس لیے یہ موسم نہایت موزوں موقع دیتا ہے کہ بارش کے اُن قوانین پر غور کیا جائے۔ جو سیر ہونے کے مختلف مدارج کی صورت میں رقبۂ آبگیر کے خروج پر حاوی ہیں۔

۱۸۷۷ء میں مسٹر (اب "سر") الیگزینڈر بینی[ا] نے جو لکچر بمقام چیتھم[۲] دیے اُن کے مندرجۂ ذیل اقتباس میں ناگپور کے تجربوں کا ماحصل ہے جو نہایت سبق آموز اور دلچسپ ہے:-

پلیٹ ۱ کی شکل میں اُن تجربوں کا ماحصل درج ہے جو میں نے بمقام ناگپور ۱۸۶۹ء اور ۱۸۷۲ء کے درمیان بن بہاؤ رقبہ سے جس کی وسعت ۴۲۲۴ ایکڑ تھی اس کے حقیقی بہاؤ آب کے متعلق حاصل کیے۔ یہ بن بہاؤ رقبہ بالکل بنجر تقریباً نباتات سے معرا نشیب و فراز اور پتھریلی زمین کا غیر آباد حصہ ہے اور شہر کے مغرب میں ۲ میل کے فاصلہ پر واقع ہے۔ پلیٹ کی دونوں شکلوں کے مطالعہ سے واضح ہوگا کہ افقی پیمانہ مقدارِ بارش انچوں میں دکھاتا ہے اور انتصابی پیمانہ اس کا فی صد حصہ جو سطح زمین سے بہ کر خزانہ

ا Mr. A. R. Alexander Binnie ۲ Chatham

بیں بست ہوا۔

پلمیٹ کی زیرین شکل (جو زیادہ مکمل ہے) اس کے سال سنہ ۱۸۷۶ء کے مطالعہ سے ظاہر ہوگا کہ ماہ جون میں ۶٫۷۷ انچ بارش ہوئی اور چونکہ ۴۸۸۵۵۰۰ مکعب فٹ پانی کا سطح زمین سے بہاؤ ہوا اس لیے معلوم ہوا کہ ۹۵ فی صدی پانی جذب یا تبخیر ہو گیا۔ لہٰذا افقی پیمانہ کے ۶٫۷۷ کے نقطہ پر حقیقی خروج جو ۴٫۷ فی صدی ہوتا ہے انتصابی پیمانہ پر درج کیا گیا۔ فوری بعد کے مہینے جولائی بیں بارش ۱۲٫۷۰ انچ ہوئی اور بہاؤ جو سطح زمین سے ہوا اُس کی مقدار ۴۴۳۹۶۷۰۰ مکعب فٹ تھی جو ۲۲٫۷ فی صدی ہوتی ہے۔ ابتدائے بارش سے ماہ جولائی کے آخر تک ۱۹٫۴۷ انچ بارش ہوئی اور چونکہ منجملہ اس کے ۴۹۲۸۲۲۰۰ مکعب فٹ یا ۱۶ فی صدی کا خروج ہوا اس لیے افقی پیمانہ کے ۱۹٫۴۷ انچوں کے نقطہ اور انتصابی پیمانہ کے خط پر ۱۶ درج کیا گیا اور آخر جون کے ۴٫۷ کے نقطہ اور صفر کا اتصال تقریباً خطِ منحنی سے کیا گیا۔

آگے بڑھنے سے ظاہر ہوگا کہ ماہ اگست کے دوران میں ۱۱٫۸۴ انچ بارش ہوئی منجملہ جس کے ۱۰۱۱۳۶۱۰۰ مکعب فٹ یا ۵۵٫۸ فی صدی کا خروج ہوا۔ ماہ اگست کے آخر تک جملہ بارش ۳۱٫۲۹ انچ ہوئی اور جملہ مقدار خروج ۱۵۰۴۸۲۳۰۰ مکعب فٹ یا ۳۱ فی صدی ہوا جس کا اندراج افقی پیمانہ کے ۳۱٫۲۹ کے نقطہ پر کیا گیا اور اس نقطہ کا اتصال آخر جولائی کے برآمد کردہ نقطہ کے ساتھ کیا گیا۔

ماہ ستمبر بیں پہنچ کر معلوم ہوگا کہ اس مہینہ کی مقدار بارش ۷٫۹۹ انچ ہوئی منجملہ جس کے ۱۹۱۹۶۲۰۰ مکعب فٹ یا ۴۴٫۷ فی صدی کا خروج سطح زمین سے ہوا۔ اس ماہ کی مقدارِ بارش شامل کرنے سے کل مقدار بارش ماہ ستمبر کے آخر تک ۳۹٫۲۸ انچ ہوئی اور چونکہ ۲۴۱۶۱۴۵۰۰ مکعب فٹ کا خروج ہوا اس لیے اس کی مماثل مقدار یعنی ۴۰ فی صدی کا اندراج انتصابی پیمانہ پر کیا گیا

اور ماہ اگست کے نقطہ سے اتصال کر دیا۔

بارش اب تقریباً ختم ہو چکی تھی مگر کھلے موسم کی قلیل مدت کے بعد ماہ اکتوبر میں ۳۷ء۴ انچ بارش ہوئی جس میں سے ۲۶۴۳۰۸۰۰ مکعب فٹ یا ۴ء۳۹ فی صدی کا خروج سطح زمین سے ہوا۔ ۶ اکتوبر تک جب کہ بارش بند ہوئی جملہ مقدار بارشس ۶۵ء۳۴ انچ ہوئی جس میں سے ۲۶۰۰۴۵۳۰۰ مکعب فٹ کا خروج ہوا جس کی متناظر ۴۰ فی صدی شکل کے آخر میں درج کی گئی۔ سنہ ۱۸۶۹ء کی شکل بجنسہٖ اُسی اُصول پر ترتیب دی گئی ہے جو سنہ ۱۸۷۲ء کی صورت میں اختیار کی گئی تھی اور اگر ان کو ایک دوسری پر رکھا جائے تو معلوم ہوگا کہ خروج کی منحنیاں تقریباً منطبق ہونگی۔ بالفاظِ دیگر افقی پیمانہ کے اُسی قدر انچوں کے عدد لیے جائیں تو دونوں صورتوں میں منحنیوں کی انتصابی بالیدگیوں کا فی صد تناسب ایک ہوگا۔ اِن شکلوں کے مطالعہ سے ہمیں علم ہوا کہ جیسے جیسے زمین سیر ہوتی جاتی ہے تو بہاؤ میں اضافہ معینہ نسبت میں کل مقدار کے ۴۰ فی صدی خروج تک ہوتا ہے۔ اور اس خاص صورت میں جو زیرِ غور ہے۔ چونکہ پن بہاؤ رقبہ بارش کی ابتدا پر ہمیشہ نہایت خشک حالت میں رہا کرتا ہے ہم افقی پیمانہ پر اُس سال کی مقدار بارشس اور اس کا فی صد خروج لے کر اندازاً بتا سکتے ہیں کہ سال زیرِ بحث میں جملہ خروج کس قدر ہوگا جملہ خروج میں علاوہ تدریجی اضافہ کے جس کا اظہار خطوطِ منحنی سے ہوتا ہے معلوم ہوگا کہ مختلف مہینوں میں کس قدر تیزی سے زیادتی ہوتی ہے۔ یعنی ماہ جون کے متعلق خروج ۷ء۴ فیصدی رہا۔ جولائی اور اگست کے متعلق ۷ء۲۲ اور ۸ء۵۵ حتیٰ کہ ماہ ستمبر کے متعلق تقریباً ۵۷ فیصدی۔ اس میں شک نہیں کہ اضافہ اور بھی ہوتا اگر ۳۷ء۴ انچ بارشس جو اکتوبر میں ہوئی

اس کے قبل موسم کھلا نہ رہتا جس کا تذکرہ ہیں نے کیا ہے۔

عام کلیہ جو ہمیں ذہن نشین رکھنا چاہیے وہ یہ ہے کہ (۱) مقدار بارش کا تناسب جو سطح زمین پر سے بہ نکلتا ہے وہ مقدار متغیرہ ہے اور (۲) سطح زمین کے بہاؤ کی مقدار تغیر کا انحصار (کل حالات مساوی ہوں) موسم کی نسبتاً خشکی اور جملہ مقدار بارش پر ہوتا ہے۔

چنانچہ سنہ ۱۸۶۸ء میں ناگپور کے خشک موسم میں جب کہ جملہ بارش صرف ½ ۱۹ انچ ہوئی سطح زمین سے خروج ½ ۱۵ فیصدی ہوا۔ برخلاف اس کے سنہ ۱۸۷۲ء میں جب کہ مقدار بارش ½ ۳۴ انچ ہوئی آمد ۴۰ فیصدی رہی۔ بمبئی کے مرطوب موسم میں آمد ۵۰ سے ۸۰ فی صدی تک ہوتی ہے اور جملہ سالانہ بارش کے لحاظ سے تبدیل ہوتی ہے۔

(۱۱) کسی مقررہ پن بہاؤ رقبہ سے ہمدست ہونے والی مقدار بارش کا اندازہ قائم کرنے کے لحاظات

ماقبل بیان سے ظاہر ہوگا کہ اوسط بارش کے ناپ لینے کے بعد متعدد مختلف ابواب کی بنا پر ترمیم کرنی پڑتی ہے تاکہ کسی پن بہاؤ رقبہ کی ہمدست ہونے والی مقدار بارش کا اندازہ ہو سکے۔ سب سے پہلے بڑے پیمانہ کی ذخیرۂ آب کی تنظیموں میں پے در پے خشک سالوں کا لحاظ رکھنا پڑتا ہے جن کا وقفہ سے وقوع پذیر ہونا ثابت ہے اور جن میں اوسط بارش تقریباً ¾ اوسط در اوسط کی ہوتی ہے۔ اس لیے متعدد سلسلہ وار سالوں کا اوسط اس کمی کی تلافی کی خاطر ۲۵ فیصدی گھٹا دینا چاہیے۔ دوسرا امر جو محتاج تصفیہ ہے وہ یہ ہے کہ کس قدر مقدار جذب ہوتی اور تبخیر پاتی ہے مگر اس کا تعین بڑا مشکل ہے۔ بہاؤ کا بڑا تخمینہ حتی المقدور اسی طریقہ پر کرنا چاہیے جو دفعات ۹ اور ۱۰ میں بیان کیا گیا ہے۔

تبخیر اور رساؤ کی وجہ سے خود خزانۂ آب میں مزید نقصانات ہونگے۔

ان کا بیان آیندہ باب میں کیا جائیگا جہاں تالابوں کی گنجایش پر بحث کی گئی ہے ملاحظہ ہو دفعہ ۲۴-

چھوٹی تنظیموں میں جہاں اس قدر ذخیرہ رکھا جائے کہ گھٹتی بڑھتی رسد و طلب کی تلافی سال کے مختلف موسموں میں بقدر اُس سال کی آمد کے ہو سکے۔ ان میں بجائے مسلسل تین خشک سالوں کے اوسط کے انتہائی خشک سالی کی کمترین مقدار بارش کو اختیار کرنا چاہیے۔

(۱۲) بہم رسانی کے ذرائع ——— آبرسانی عموماً ایسے ذرائع سے ہوتی ہے جو سطح زمین پر یا زیر زمین ہوں جہاں قدرتی وجوہ سے آب باراں کثیر مقدار میں جمع ہو گیا ہو- یہ بارش کا پانی چھتوں یا پن بہاؤ رقبوں سے، پہاڑی نالوں سے، جھیلوں سے جو ندیوں کی وادیوں میں قدرتی تالاب بن گئی ہوں یا دریاؤں کے ذیلی حصوں میں جہاں بہاؤ سال تمام یکساں رہا کرتا ہو، جمع کر کے بنائے جا سکتے ہیں- پانی چشموں سے بھی جمع کیا جا سکتا ہے جو تہ زمینی بہاؤ کے قدرتی راستے ہیں یا یہ کنووں سے بذریعہ پمپ کشی برآمد کیا جا سکتا ہے جو پانی بھرے طبقوں میں کھودے جاتے ہیں۔

(۱۳) ذخیرۂ آب باراں ——— یہ طریقہ عموماً گرم ملکوں میں اختیار کیا جاتا ہے جہاں تر اور خشک موسم ہوا کرتے ہیں- دورانِ بارش میں اس قدر ذخیرہ پس انداز کر لیا جاتا ہے کہ خشک مہینوں میں کافی ہو- اجتماع وادیوں کو بند کر کے کیا جاتا ہے یا زمین میں تال کھود کر جن کی استرکاری چکنی مٹی کی ناگزار برت سے کی جاتی ہے جب کہ طبق نفوذ پذیر ہوتا ہے- بارش کا بڑا حصہ جو مکانات اور کوٹھوں کی غیر جاذب چھتوں پر جو سلیٹوں یا کھپروں سے چھائی ہوئی ہوں یوں دستیاب ہو سکتا ہے کہ اس کو نالیوں اور نل پرنالوں کے ذریعے سے ڈھکے ہوئے لوہے یا چنائی کے حوضوں میں پہنچا دیا جائے۔

آب باراں کی تخلیص برقرار رکھنے کے لیے بعض احتیاطیں لازمی ہیں- بادلوں سے برستے وقت آب باراں نہایت پاک و صاف ہوتا ہے مگر آبادیوں میں دورانِ نزول میں دھوئیں، گرد اور کثیف ہوا سے آلودہ ہوتا جاتا ہے اور اس لیے گنجان

آبادیوں میں اگر ممکن ہو تو محض دھونے دھلانے کے مصرف میں لایا جائے اور اس کام کے لیے اس پانی کو دوسرے ذرائع کے پانیوں پر ترجیح دی جاتی ہے اس واسطے کہ یہ ہلکا ہوتا ہے۔ آبِ باراں جو چھتوں پر سے جمع کیا گیا ہو اُس کا استعمال پینے اور پکانے میں دیہاتوں اور سرد ملکوں میں تنہا مکانوں تک مخصوص رکھنا چاہیے جہاں دوسرے ذرائع ہم دست نہیں ہو سکتے یا کثیر صرفہ کے محتاج ہوتے ہیں اور جب یہ خانگی ضروریات کا واحد ذریعہ ہوتا ہے تو اس کو استعمال سے پہلے جوش دیا جائے تاکہ پانی خطرہ سے بری ہو جائے۔ خشک موسم کے بعد چھت سے آبِ باراں کا پہلا بہاؤ بہت سی کثافتوں سے بھرا ہوتا ہے اور عموماً خود کار انڈیلنی کے ذریعہ سے حوض میں داخل نہیں ہونے دیا جاتا اور وہ پانی اُس وقت تک بہائے جاتی ہے جب تک کہ سیدھی تہ کر دی جائے۔ چھلنی سے گزرنے کے بعد جس سے پتے اور ملبہ روکا جاتا ہے یہ پانی تلچھٹ حوض میں پہنچایا جاتا ہے جہاں سے اس کا نکاس ہوتا ہے اور مقطارہ سے گزرتا ہوا خزانہ حوض میں داخل ہوتا ہے۔

پانی جو تالابوں میں کھلے پن بہاؤ رقبوں سے جمع کیا جاتا ہے اس کی تخلیص قبل استعمال کی جاتی ہے جس کا ذکر آگے چل کر اُن بابوں میں کیا گیا ہے جو بہم رسانی بذریعۂ تجاذب اور تقطیر پر ہیں۔

(۱۴) پہاڑی نالے ——— نہایت عمدہ پانی پہاڑی نالوں سے مہیا کیا جا سکتا ہے جو غیر مزروعہ اور غیر آباد پتھریلی زمین سے گزرتے ہیں۔ ان نالوں کا رقبۂ آبگیر عموماً اس قدر محدود ہوتا ہے کہ دوامی بہاؤ زیادہ نہیں ہوتا اور پہاڑی خطوں میں طبقات کی نفوذ ناپذیری اور تیز شدید ڈھال کی وجہ سے ان کا خروج یکسانیت نہیں رکھتا اس لیے موسمِ بارش میں تیز دھارے بن جاتے ہیں اور موسمِ گرما میں نہایت ہلکے پڑ جاتے ہیں۔ اس بنا پر ایسے نالوں کے پانی گو خاصیت میں نہایت عمدہ ہوتے ہیں مگر عموماً قصبوں کی بہم رسانی مہیا کرنے کی خاطر سیلابوں کو تالابوں میں جمع کرنا پڑتا ہے جو وادیوں میں آڑ یا کٹہ بنا کر بنائے جاتے ہیں۔ اس طریقہ سے جو پانی حاصل ہوتا ہے خانگی ضروریات کے لیے اُس کی تخلیص بذریعہ تقطیر اور ترسیب ضروری ہے۔

(۱۵) تالاب ——— یہ عموماً پہاڑی وادی کے نشیبی حصہ میں بنائے جاتے ہیں

جن کے زیرین رُخ پر چٹان یا ناگزار اجزا کا پشتہ ہوتا ہے جس کے اوپر پانی کو چڑھنا پڑتا ہے قبل اس کے کہ نالا جو بالائی رُخ پر داخل ہوتا ہے وہ وادی کے نچوار حصّہ میں جاری رہ سکے۔ تالاب بطور ناظم کے عمل آور ہوتا ہے اور سال کے مختلف موسموں میں نالے کی گھٹتی بڑھتی آمدنی میں توازن پیدا کرتا ہے اور علاوہ اس کے بطور تلچھٹ حوض کے کام دیتا ہے جہاں نالوں کی لائی ہوئی تلچھن تالاب میں داخل ہوتے وقت دھارے کی قوت کے ٹوٹنے سے جم جاتی ہے۔ تالاب جو پہاڑی حصوں میں واقع ہوں خالص ترین پانی کے اعلیٰ خزانے ہوتے ہیں اور عمق اور وسعت کے لحاظ سے کسی لاانتہا مدت میں بھی تلچھن سے بھرنے کے امکان سے بری رہتے ہیں اور یہ عموماً شہروں سے ایسے ارتفاع پر واقع ہوتے ہیں جہاں سے پانی بذریعہ تجاذب پہنچایا جاسکتا ہے۔ شہروں کی آبرسانی کے لیے تالابوں کی اہمیت مندرجۂ ذیل پر منحصر ہوتی ہے۔

(۱) نالوں کے خروج پر جو ان میں آگرتے ہیں مع اُس بہاؤ کے جو خود اُن کے رقبہ آبگیر سے ہوتا ہے۔

(۲) پن بہاؤ رقبہ اور تالاب کے کناروں کے کثافت سے بری ہونے پر۔

عمل ترسیب کے لیے وسیع رقبہ مہیا کرنے کے علاوہ، تالاب نسبتاً برآمد دہانہ پر چھوٹا سا کٹہ بنا کر سطح آب کے ذرا سا بلند کردینے پر نہایت ضخیم ذخیرہ بن جاتے ہیں۔

(۱۶) دریا ——— معتدل ممالک میں دریا عام طور پر نہایت بڑے حجم میں پانی اُن شہروں کی ضروریات کے لئے مہیا کرتے ہیں جو اُن کے کناروں پر آباد ہوں اور بہ نسبت دوسرے ذرائع کے یہ ذریعہ بہ کثرت استعمال کیا جاتا ہے۔ بمقابلہ اُن حصوں کے جو وادی کے بالائی رُخ پر ہوں ندیوں کے زیرین حصّوں میں عموماً بہاؤ زیادہ اور تسلسل کے ساتھ ہوا کرتا ہے اس لیے کہ پن بہاؤ رقبے وسیع ہو جاتے ہیں اور موسمی حالات سب جگہ یکساں باقی نہیں رہتے۔

جہاں آبرسانی کے لیے ندیاں استعمال کی جاتی ہیں وہاں نہایت

کامل تعطیری تدابیر اختیار کی جاتی ہیں تاکہ انسانی استعمال کی خاطر پانی مضر اثرات سے بری ہو جائے۔ بہ حالت طغیانی دریا عموماً نامیاتی مادوں سے جو سطح زمین سے بہ آتے ہیں کثیف اور آلودہ ہو جاتے ہیں۔ دریاؤں کے پانی کی تخلیص کے طریقے کہ جس سے وہ استعمال کے قابل ہو سکے، بالتفصیل چھٹے باب میں بیان کیے گئے ہیں۔

باوجود کثافت کے احتمال کے دریا کا پانی اکثر و بیشتر بڑے شہروں کی آبرسانی کا تنہا ذریعہ ہوتا ہے اور اس صورت میں یہ قابل اطمینان امر ہے کہ امریکہ کے ممالک متحدہ میں میعادی بخار کی شرح اموات کا اندازہ کرتے دریا کا تعطیر شدہ پانی بلحاظ درجۂ تخلیص فہرست پر دوسرا رکھا گیا ہے بمقابلہ پہاڑی چشموں کے جن کا درجہ پہلا ہے اور زمین دوز پانی، بستہ پانی اور تالابوں کے پانی ان سے ادنیٰ ہوتے ہیں۔[1]

(۱۷) **چشمے** —— آب باراں جو نفوذ پذیر طبق سے رستا ہوا زیریں نفوذ ناپذیر (Impermeable) طبق سے رک کر اور اس پر سے بہتا ہوا نشیب ترین مقام پر بشکل چشمہ برآمد ہوتا ہے۔ چشمے کے محاصل کا انحصار تہ زمینی رقبۂ آبگیر کی وسعت اور حجم پر ہوتا ہے اور آب باراں کی مقدار پر جو زمین میں جذب ہوتی ہے۔ چھوٹے رقبۂ آبگیر سے جو چشمے برآمد ہوتے ہیں عموماً اُن کا خروج سال کے مختلف موسموں میں اور مختلف سالوں میں بلحاظ بارش گھٹتا بڑھتا رہا کرتا ہے۔ جب کہ نفوذ پذیر طبق کا کھلا حصہ جس سے چشمہ کی سیرابی ہوتی ہے وسیع ہو اور چشمہ سے کچھ فاصلہ پر واقع ہو تو خروج یکسانیت کی حالت میں ہوا کرتا ہے اور بارش کے اثرات سے بایں وجہ متاثر نہیں ہوتا کیونکہ بہاؤ طبق سے رگڑ کی بنا پر رُکتا ہوا مسافت طے کرتا ہے۔ آبرسانی کی خاطر کسی چشمہ کا انتخاب کرنے کے قبل اس کا کمترین خروج خشک سالی کے اختتام پر ناپنا چاہیے اور اس خطہ کی کمترین بارش سے جس قدر زیادہ بارش

---

[1] "Water and Public Health" by J. H. Fuertes

ہوئی ہو اُس کے خروجی اثرات کو نظر انداز کرنا چاہیے۔ چشموں کے بہاؤ کی بےقاعدگی کی وجہ سے عموماً لازمی ہوتا ہے کہ خزانے تعمیر کیے جائیں تاکہ خشک موسموں میں آمدنی میں اضافہ کیا جاسکے۔

چشموں کے پانی کی صحت بخش خاصیت ـــــ الاان صورتوں کے جب کہ عمق زیادہ نہ ہونے کی وجہ سے سطحی کثافت پہنچ سکتی ہے۔ کامل تقطیر کی بنا پر ہوتی ہے جو نہایت دبیز نفوذ پذیر تہ زمین میں تقطیر پاکر مقطر کو بشکل چشمہ برآمد کرتی ہے۔ گو عموماً مقطر نامیاتی اجزاء سے نہایت درجہ بری رہا کرتا ہے تاہم اکثر اس میں مختلف قسم کے نمک اور گیسیں حل رہتی ہیں جو نفوذ پذیر طبقوں سے گزرتے وقت جمع ہو جاتی ہیں۔ بعض دفعہ اس میں اس کثرت سے لوہے، نمک یا گندک کے مرکب بھر جاتے ہیں کہ محض دوائی استعمال کے قابل رہ جاتا ہے۔ نامیاتی تشریح نہایت لازمی ہے تاکہ انسانی استعمال کے لیے چشمہ کے پانی کی اہلیت ثابت کی جاسکے۔

(۱۸) کنویں ـــــ تہ زمینی پانی آبدار طبقوں میں کنویں کھود کر برآمد کیا جاتا ہے۔ اور سطح زمین تک پانی بذریعہ پمپ اُبھارا جاتا ہے۔ کنویں سے آبرسانی کا مفاد یہ ہے کہ مبتدا اور مقام سیرابی کا درمیانی فصل تھوڑا ہوا کرتا ہے اور پمپوں کے ذریعے سے پانی شہر کی کسی بلندی پر بھی مطلوبہ دباؤ کے ساتھ پہنچایا جاسکتا ہے۔ اکثر کنویں نہایت عمیق کھودے جاتے ہیں تاکہ رسائی تہ زمینی پانی تک ہو سکے ورنہ جن کا استعمال ممکن نہیں ہوتا۔ برخلاف اس کے عموماً کنووں کی کھدائی کی لاگت زیادہ ہوتی ہے بہ نسبت اُن کاموں کے جو چشموں کا پانی جمع کرنے کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔ پمپ کشی کا مستقل خرچ عائد ہوتا ہے اور آمد بہ نسبت چشمہ کے زیادہ ناقابل اطمینان یا غیر یقینی ہوا کرتی ہے۔

کنووں سے فراہم کردہ پانی اپنی اصلیت اور ترکیب میں چشموں کے پانی سے نہایت ملتا جلتا ہے لیکن کنویں کے قریب کے سطحی پانی سے اس کے کثیف ہونے کا زیادہ اندیشہ ہوتا ہے جب کہ پمپ کشی جاری

رہے۔ اس قسم کی کثافت سے تحفظ، آب بند ٹھٹا بندی کے ذریعہ سے حاصل کیا جاتا ہے جب کہ کنواں نفوذ پذیر طبق میں سے ہو کر گزرا ہے اور کنویں کے اطراف کا کچھ رقبہ محفوظ کر دیا جاتا ہے۔

(۱۹) قابلِ حصول مقدار کا ناپ ——— شہر کی آبرسانی کے لیے کسی ذریعہ کا انتخاب امتحاناً کرنے کے بعد ضروری ہے کہ مقدارِ آمدنی کا ناپ لیا جائے۔ اگر سربراہی ندی یا چشمہ سے ہے تو بہاؤ سال کے مختلف اوقات میں اور خصوصاً موسم باراں شروع ہونے کے قبل خشک ترین اوقات میں ناپنا چاہیے۔ اگر تھوڑا ہے تو معلوم گنجایش کے برتن میں، اور اگر زیادہ ہے تو کٹھ میں کٹخنہ پیمانہ بنا کر۔ اگر فراہمی کنویں سے کی جاتی ہے تو مقدارِ آمدنی کا تخمینہ تجربہ کے کنویں کی پمپ کشی سے کیا جائے جس کا تذکرہ آگے کیا گیا ہے۔

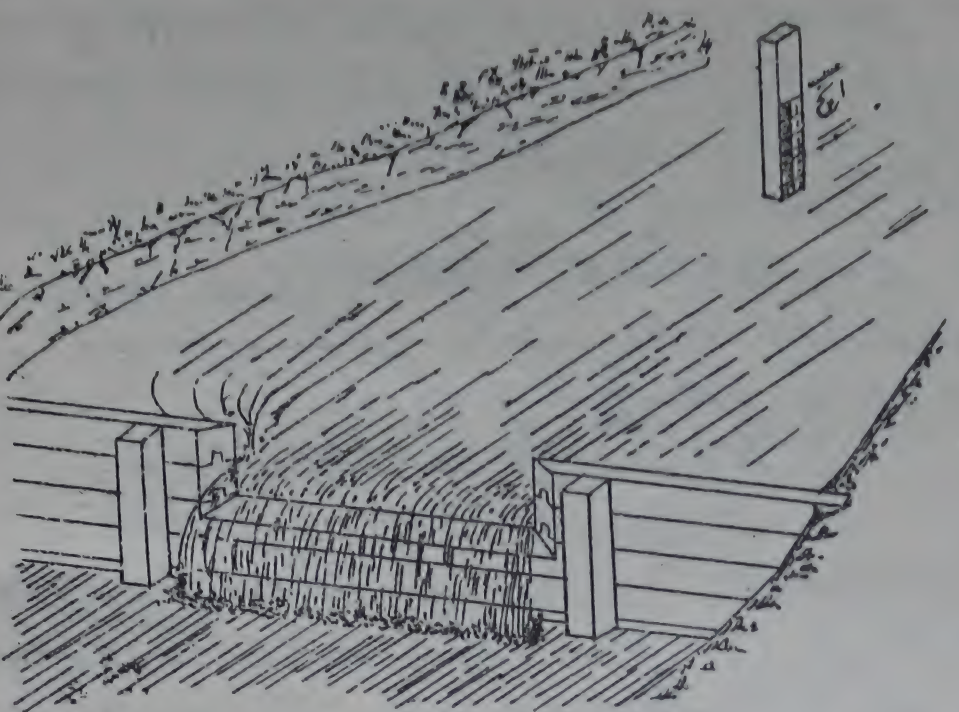
جہاں محض چھوٹے پیمانہ کے خروج ندیوں یا چشموں کے درپیش ہوں تو ناپ کا سہل ترین طریقہ یہ ہے کہ معلوم گنجایش کے برتن کے بھرنے کا وقت دریافت کیا جائے۔ نہایت چھوٹے چشموں کے لیے مٹی کے تیل کا ڈبہ جس میں چار گیلن سماتے ہیں نہایت مفید اور کارآمد ثابت ہوگا۔ بڑے چشموں کی صورت میں خاص طور پر بنائے ہوئے مستطیلی ڈبے جن کی گنجایش ۲ سے ۵ مکعب فٹ تک ہو استعمال کیے جائیں۔ اِن مشاہدوں کے کرنے میں اس بات کا خیال ضروری ہے کہ جہاں تک ممکن ہو ندی سے آمد کی نالی میں تراوش یا لبریزی کم رہے اور یہ بھی کہ پانی آزاد آبشار سے ناپ کے برتن میں گرے۔

ایسے نالوں اور چشموں کی صورت میں جن کا بہاؤ اس قدر زیادہ ہے کہ متذکرہ صدر طریقہ سے ناپا نہیں جا سکتا تو کٹخنہ پیمانہ استعمال کیا جائے۔ یہ تیلی دھات کی چادر پر مشتمل ہوتا ہے جس میں مستطیلی کٹخنہ اس جسامت کا بنا ہوا ہوتا ہے جو زیرِ پیمایش خروج کے لیے کافی ہو سکے۔

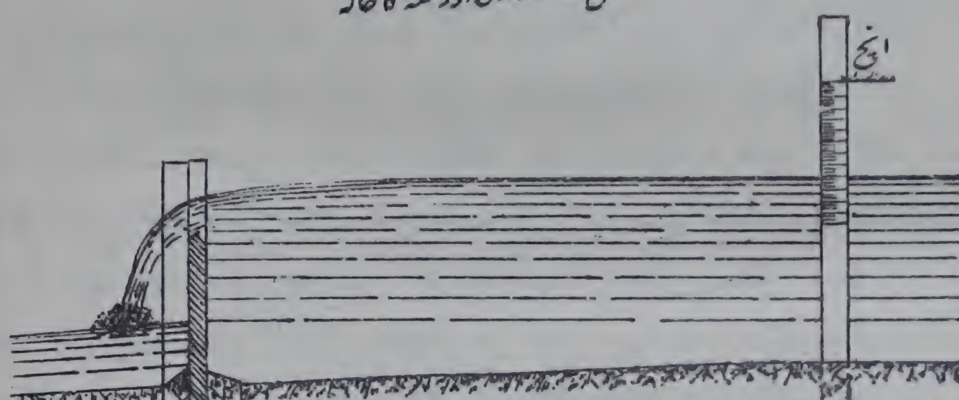
"پیمانہ تختی" نالے کی چڑھاؤ سمت پر لکڑی یا دھات کے ڈھانچے میں چنائی یا کنکریٹ کی آب بند چادر پر بٹھائی جاتی ہے جو نالے کے آرپار تعمیر کی جاتی ہے۔بعض اوقات چادر دبیز تختوں کی بنائی جاتی ہے جو اُفقی وضع میں نالے کے آرپار لگائی جاتی ہے جیسا کہ ذیل میں اشکال ۴ و ۵ میں دکھایا گیا ہے۔ایسی چادروں میں کٹخنہ تختوں میں کاٹ دیا جاتا ہے جس کے سرے دھاردار ہوتے ہیں۔چوکھٹ (Sill) کا طول اس قدر ہو کہ بہاؤ جو اوپر سے گزرے اُس کا عمق ۴ ہ پانچ سے کم نہ ہو۔بہاؤ سمت پر پانی کی سطح چوکھٹ (Sill) سے کافی پست ہو تاکہ کرۂ ہوا کی ہوا دھارے (Discharging stream) کے نیچے پہنچ سکے۔چوکھٹ پر بہاؤ کا جو اعظم عمق ہو اُس کے نصف سے کم نہ ہو۔چادر کی چڑھاؤ سمت پر نالا بہ نسبت کٹخنہ کے بہت زیادہ چوڑا اور عمیق ہو تاکہ پانی کٹخنہ تک محسوس رفتار سے نہ پہنچنے پائے بلکہ ایک بے حرکت ڈبرا بن جائے۔ اگر دھارے کی تراش کا رقبہ جو کٹخنہ پر سے گزر رہا ہے آمد کی نالی کے رقبہ کے $\frac{۱}{۵}$ جزو سے زیادہ ہے تو لازمی ہوگا کہ انحراج کا حساب لگاتے وقت آمد کی رفتار کا لحاظ رکھا جائے۔پانی کا عمق کٹخنہ کی چوکھٹ پر بنظرِ سہولت ڈبرے کی سطح آب سے ناپا جاتا ہے اور پیمانہ ایسے مقام پر نصب کیا جاتا ہے جہاں سے دھارا گرنا شروع ہوتا ہے۔شکل ۵۔ کٹخنہ کے ذریعے سے خروج مکعب فٹ فی ثانیہ میں اس ضابطہ سے دریافت کیا جاتا ہے

$۳٫۳۳ \sqrt{ح^{۳}} \left(ب - \frac{۱}{۵} ح\right)$ جہاں ب کٹخنہ کی چوڑائی اور ح سطح چوکھٹ سے ارتفاع کو جو پیمانہ پر درج ہوتا ہے، تعبیر کرتے ہیں۔

۵۔"سینیٹری انجینیرنگ" مصنفہ ورنن ہارکورٹ



شکل ۴۔ ندی اور کٹخنہ کا خاکہ



شکل ۵۔ کٹخنہ میں سے بہاؤ کی تراش

بڑے نالوں کا خروج اس طرح نکالا جاتا ہے کہ معینہ فصل پر چوڑائی اور گہرائی ایسے مقام پر لی جاتی ہے جہاں پاٹ سیدھا اور صاف ہوتا ہے اور اس سے اُن کی تراش کا رقبہ حاصل کیا جاتا ہے اور پھر نالوں

کی رفتار بہاؤ ترنڈوں یا رَو پیماؤں کے ذریعہ سے تراش کے مختلف مقامات پر دریافت کی جاتی ہے تاکہ اوسط رفتار ل سکے۔ اس اوسط رفتار کو تراش عمودی کے رقبہ سے ضرب دی جائے تو نالے کا خروج معلوم ہو جاتا ہے۔

کنوئیں کی صحیح آمدنی یوں دریافت کی جاتی ہے کہ تجربہ کے کنوئیں میں مختلف سطحوں پر اس سطح کے نیچے جہاں پانی طبعاً کھڑا رہا کرتا ہے پمپ کشی کی جاتی ہے اور شرح رفتار جس سے کہ پانی جس سطح سے کھینچا جاتا ہے نوٹ کی جاتی ہے۔ پہلے پہل پانی کی سطح پمپ کشی سے ذرا سی گرائی جائے تمثیلاً چار فٹ اور ہر ہفتہ اس میں بتدریج اضافہ کیا جائے حتیٰ کہ یہ معلوم ہو جائے کہ جو پانی کنوئیں میں داخل ہو رہا ہے اس قدر شدومد کے ساتھ ہے کہ ریت ہمراہ لا رہا ہے۔ اس کی پہچان روزانہ پانی کی جانچ شفاف شیشے کے برتن میں کرنے سے کی جاسکتی ہے اور اس مستقل نشان (Bench mark) سے جو کنوئیں کے کنارے پر ہوتا ہے سطح ریت تک عمق دریافت کرنے سے۔ آمدنی کی صحیح مستقل مقدار وہ ہوگی جو چند روزہ پمپ کشی کے بعد مسلسل برآمد کی جاسکے بلا اختلال پیدا کیے اُس مٹی یا ریت میں جس میں کہ کنواں کھودا گیا ہے۔ شمالی ہند کی دریا برار زمین میں یہ نتیجہ تہ زمینی طبعی سطح آب کے چھ سے آٹھ فٹ نیچے (بلحاظ ریت کی موٹائی کے) حاصل ہوگا۔ علاوہ اِس مقدار آب کی پیمائش کے جو کنوئیں سے بہ آسانی برآمد کی جاسکتی ہے یہ بھی ضروری ہے کہ پانی کے اس مسلسل اخراج کے اثرات کا مشاہدہ برما موکھوں اور آزمائشی کمبوں میں تین سو فٹ نصف قطر کے اندر کیا جائے تاکہ کنوئیں کے گرد کے رساؤ کے مخروط کا اندازہ ہو سکے جب کہ اس میں پمپ کشی کیجا رہی ہے اور ساتھ ہی ساتھ یہ بھی معلوم ہو جائے کہ کفایت کے لحاظ سے کس قدر فصل مفید ہوگا جہاں دوسرا کنواں تعمیر کیا جاسکتا ہے اگر بہم رسانی متعدد کنوؤں سے ہونے والی ہے۔

(۲۰) پانی کی خاصیت کی آزمائش —— پانی کا حقیقی

امتحان بغرض نوشیدنی بلحاظ خاصیت و موزونیت کسی ماہر ڈاکٹر یا تجزیہ کنندہ سے کرانا چاہیے۔ مگر ممکن ہے کہ انجینیروں کو تجزیہ کنندہ کے تجزیہ کے لیے پانی کے نمونے جمع کرنے کی نوبت آئے اس لیے ان ہدایات کا اندراج کہ پانی کے نمونے کس طرح جمع کیے جائیں اس کتاب میں بے جا نہ ہونگے۔ ناٹر[۱] اور فرتھ کی تصنیف کردہ کتاب "تھیوری[۲] اینڈ پریکٹس آف ھائیجین" میں سے حسب ذیل خلاصہ صریح طور پر ظاہر کرتا ہے کہ اس کو کس طرح انجام دیا جائے اور نمونوں کے ساتھ کون سا مواد دیا جائے :-

> نہایت احتیاط برتی جائے کہ پانی کا نمونہ کافی مقدار بیں نہایت صاف شیشے کے برتن میں جمع کیا جائے (گلی ظروف استعمال نہ ہوں) ونچسٹر[۳] بوتلیں جن میں تقریباً نصف گیلن سما سکتا ہے اور جو اکثر کیمیا سازوں سے دستیاب ہوسکتی ہیں نہایت سہولت بخش ہوتی ہیں۔ ان کو متعدد بار اسی پانی سے دھویا جائے جس پانی کی کہ آزمایش مقصود ہے ندی یا جھیل سے پانی حاصل کرتے وقت بوتل کو سطح آب کے نیچے غرق کردیا جائے قبل اس کے کہ وہ بھری جائے۔ نل سے پانی لیتے وقت پانی پہلے بہنے دیا جائے تاکہ نل میں اگر کوئی کثافت ہو تو دور ہو جائے شہر کی آبرسانی کی آزمایش کرتے وقت نمونے صدر نلوں سے بالراست حاصل کیے جائیں اور مکانات سے بھی۔ بوتل کی ڈاٹ شیشے کی ہو۔ کاگ کے استعمال سے احتراز کیا جائے الا اس کے کہ ناگزیر ہو۔ اگر استعمال کیا جائے تو اسے بالکل نیا ہونا چاہیے مضبوط بٹھایا جائے اور مہر لگائی جائے۔ کسی قسم کی لپائی

ف۱ - Notter and Firth

ف۲ - Theory and Practice of Hygiene

ف۳ - Winchester

(مثلاً السی کے تیل کی لئی یا اس سے ملتی جلتی چیزیں) استعمال نہ کی جائے۔
مکمل حفظانی تحقیقات کے لیے نصف گیلن ضروری ہے
مگر ایک لیٹر یا دو ایک پائنٹ (Pints) سے بھی خاصا امتحان کیا جا سکتا ہے اگر اس سے زیادہ مقدار ہدست نہ ہو سکے۔ اگر تفصیلی معدنی تجزیہ کی ضرورت ہو (جو شاذ و نادر ضروری ہوگا) تو ایک گیلن درکار ہوگا۔ ہمیشہ بہتر پایا جائیگا کہ زیادہ مقدار رہے تاکہ ٹوٹ پھوٹ یا حادثہ کی صورت میں کام آئے۔ دو ونچسٹر بوتلیں ہر نمونہ کی عموماً کافی خیال کی جائینگی۔ اگر ممکن ہو تو امتحان نمونہ لینے کے فوری بعد ہی کیا جائے۔ اگر یہ ممکن نہیں ہے تو حتی الامکان قلیل ترین مدت گزرنے دی جائے کیونکہ اہم ترین اجزاء میں بسرعت تغیرات پیدا ہو جاتے ہیں۔ امتحان کے وقت تک نمونہ اندھیری اور ٹھنڈی جگہ میں رکھا جائے۔
نمونہ کے ساتھ ہمیشہ کامل مواد دیا جائے اور مندرجہ ذیل

امور نہایت ضروری ہیں:—

(ا) منبع آب یعنی تالاب یا حوض، صدر نل یا خانوی نل، چشمہ، ندی نالا، جھیل یا کنواں۔

(ب) منبع کا موقع۔ نوعیتِ طبق جہاں تک معلوم ہو۔

(ج) اگر کنواں ہے تو عمق، قطر، طبق جس میں کھودا گیا ہو۔ آیا بالائی حصہ میں نفوذ ناپذیر بندش کی گئی ہے یا کیا اور کس حد تک بنائے جائیں۔ کنویں کی کل گہرائی اور پانی کا عمق دونوں دیے جائیں۔ کنواں کھلا ہے یا ڈھکا ہے یا اس پر پمپ نصب ہے۔

(د) پانی میں لوثوں کے پہنچنے کے امکانات، کنویں کا فصل گندآبوں، موریوں، گھوروں، کھاد کے انباروں، اور اصطبلوں وغیرہ سے۔ آیا موریاں

یا سیلیں نالوں یا تالابوں میں گرتی ہیں۔ مزروعہ زمینات کا قرب۔

(ھ) آیا سطحی پانی ہے یا آب باراں۔ آبگیر رقبہ کی خاصیت اور ذخیرۂ آب کے متعلقہ حالات۔

(و) جوّیاتی (Meteorological) حالات بضمن حالیہ خشک سالی یا بے حد بارش۔

(ز) کسی موجودہ مرض کا تذکرہ جس کا احتمال بوجہ آبرسانی ہو۔ یا دیگر خاص امور جن کی وجہ سے تجزیہ لاحق ہوا ہو۔ اس کے علاوہ اور بھی مواد دستیاب ہو سکتا ہو تو ہمیشہ کار آمد ثابت ہوگا۔ ہر بوتل پر صراحت سے چٹھی لگائی جائے تاکہ متعلقہ خط یا ریل کی رسید سے بآسانی مقابلہ کیا جا سکے۔

جب کبھی ممکن ہو نہایت مناسب ہوگا کہ طبی افسر یا تجزیہ ساز بذاتِ خود اُس مقام کا معائنہ کرے جہاں سے کہ پانی حاصل کیا گیا ہے۔ اس طرح اس کو اُس مواد کے ملنے کا بھی امکان ہو جائیگا جو سہواً نظر انداز ہو سکتا ہے۔ اگر تجزیہ بر سر موقع فوری کیا جا سکتا ہے تو وہ بہت زیادہ مفید ثابت ہوگا۔

امور متذکرۂ صدر سے ظاہر ہوگا کہ آزمایشی نمونوں کے ذرائع اور اُن کے گرد و نواح کے اسباب کا نہایت تفصیلی بیان از حد ضروری ہے کیونکہ پانی جو کثیف رقبہ سے لیا گیا ہے یا لوٹوں سے آلودہ ہو سکتا ہے خطرناک اور ناقابلِ استعمال قرار دیا جا سکتا ہے۔ اگرچیکہ ہر دو کیمیائی اور حیاتیاتی تجزیہ سے ثابت ہو جائے کہ امتحان کردہ پانی کا نمونہ پینے کے قابل ہے۔ اکثر واقعات ایسے گزرے ہیں جہاں ہیضہ اور میعادی بخار کے وبائی امراض آبرسانی پر محمول کیے گئے ہیں جس کے نمونوں کا تجزیہ پہلے کیا جا چکا تھا اور عمدہ پایا گیا تھا۔

تیسرا باب

تالابوں یا خزائنِ آب سے بذریعہ تجاذب بہم رسانی

(۲۱) تنظیم تجاذب کی تجویز کے وقت تصفیہ طلب امور

تنظیم تجاذب کی تجویز کے وقت انجینیر کو سب سے پہلے یہ تصفیہ کرنا پڑتا ہے کہ قصبہ کو کس قدر مقدارِ آب کی حاجت ہوگی۔ اِس مقدار کے لیے کتنے ذخیرہ کی ضرورت ہوگی اور انتخاب کردہ پن بہاؤ رقبہ سے کتنی مقدار ہمدست ہو سکتی ہے۔ تب اُسے ایک یا متعدد خزائنِ آب اس مقدار کے جمع کرنے کی خاطر تجویز کرنے پڑینگے اور آخر میں اس کو نہایت موزوں نہر کی راہ کی تجویز کرنی پڑیگی تاکہ پانی اس قصبہ تک پہنچے جہاں اس کی ضرورت ہے۔ اگر انتخاب کردہ پن بہاؤ رقبہ سے مقدارِ آب جملہ مقدارِ بہم رسانی سے کم رہتی ہے تو اضافہ کرنے کا طریقہ کسی اور منبع سے خواہ وہ بذریعۂ تجاذب ہو یا پمپ کشی تجویز کیا جائے اور انجینیر کو تحقیقات کرنی پڑیگی کہ یہ اضافہ کرنے کا طریقہ صدر تنظیم تجاذب میں کس طرح نہایت عمدگی سے ضم کیا جاسکتا ہے۔

(۲۲) پن بہاؤ رقبہ کا انتخاب

—— پن بہاؤ رقبہ سے بارش کا جس قدر حصہ ہمدست ہو سکتا ہے اُس کا تخمینہ اُن طریقوں سے کیا جاتا ہے جن کا ذکر قبل ازیں دوسرے باب میں کیا جا چکا ہے۔ موزوں پن بہاؤ رقبہ کا انتخاب بڑی حد تک ملک کے اُس خطہ کی جغرافی

اور ارضیاتی نوعیت پر منحصر ہوگا جہاں کہ کام واقع ہوئے ہیں۔ اس کو اگر ممکن ہو اس قدر ارتفاع پر ہونا چاہیے کہ کل رقبہ کی بہم رسانی بلا پمپ کشی ہو سکے اور اس کو ناگزار، نہایت ڈھالو اور مزروعہ اور کھاد والی زمینات سے اس قدر بری ہونا چاہیے جتنا کہ ممکن ہے۔ سنگ خارا، چکنی مٹی کی سلیٹ، شیست، اور اسی قسم کے بلوری یا تقلبی پتھر، نیز باسلٹ (Basalt) ، ٹریپ (Trap) پتھر کے سلسلے نہایت ناگزار ہیں اور ان سے نہایت صاف اور ہلکا پانی برآمد ہوتا ہے۔ چونیلے پتھر کے خطوں میں عموماً متعدد درزیں ہوا کرتی ہیں اس لیے ان کے انتخاب سے پرہیز کرنا چاہیے سوائے اس کے کہ مقام سیل آور و چکنی مٹی سے ڈھکا ہوا ہے جو اکثر وادیوں کے ذیلی حصوں میں پائی جاتی ہے جس سے کہ وہ ناگزار ہو جاتی ہیں اور چونے کی چٹانوں سے تماس کو روک کر پانی کو ہلکا رکھتی ہیں۔ چٹانوں کے میلان اور رُخ کا بھی معائنہ کیا جائے کہ آیا کوئی ایسے نفوذ پذیر طبق واقع ہوئے ہیں جو پن بہاؤ رقبہ کے برعکس ڈھال رکھتے ہیں اور جن سے پانی کے بہ نکلنے کا احتمال ہو سکتا ہے۔

(۲۳) خزانۂ آب کے سماؤ کا قرارداد

بہم رسانی آب کی مقدار اور پن ڈھال کی آمدنی کا قرارداد ہو جانے کے بعد جیسا کہ دوسرے باب اور ساتویں باب کی دفعہ (۱۳۰) میں بیان کیا گیا ہے دوسرا اتصفیہ طلب سوال یہ ہے کہ خزانۂ آب کا سماؤ کیا ہونا چاہیے تاکہ روزانہ ضروریات کی مسلسل تکمیل ہوتی رہے۔

اس کا انحصار خاص طور پر حصۂ ملک کے موسمی حالات پر ہوگا اور خشک موسم کی طویل ترین میعاد کا خصوصیت سے اثر پڑتا ہے۔

خشک آب و ہوا میں جہاں امساکِ باراں طویل مدت اور بارش کبھی کبھار ہوا کرتی ہے یا جہاں موسمِ بارش طویل خشک موسموں کے

بعد ہوا کرتا ہے وہاں بہ نسبت مرطوب آب وہوا کے زیادہ بڑا ذخیرہ درکار ہوتا ہے اس لیے کہ آخرالذکر حالت میں بارش بار بار ہوتی رہتی ہے اور زمین کم وبیش ہمیشہ نم رہتی ہے۔ ہر مقام کی جانچ اس کے خاص حالات کے مدنظر کرنی چاہیے۔ مثلاً شمالی انگلستان میں مغربی جانب پہاڑیوں میں جہاں بارش نسبتاً زیادہ ہوا کرتی ہے وہاں ۱۲۰ دن کا ذخیرہ خزائن کے لیے کافی تصور کیا جاتا ہے۔ مشرقی جانب اور کچھ جنوب کی طرف ۱۸۰ دن اور زیادہ جنوب کی جانب ۲۵۰ سے ۳۰۰ دن کا ذخیرہ ضروری ہوتا ہے۔ ہندوستان میں ایسی آب وہوا میں جیسی کہ شمالی صوبہ جات کی ہے بہ حفظ ماتقدم دوسال کا بہم رسانی کا ذخیرہ جمع رکھنا چاہیے کیونکہ اگر کسی سال امساکِ باراں ہوجائے جیساکہ اکثر پیش آیا کرتا ہے تو ایسی صورت میں خشک سالی کی بارش سے کچھ حاصل کیے بغیر خزانۂ آب کو دو موسم گرما کی سربراہی کرنی پڑیگی۔ خالص ذخیری گنجایش کے واسطے خزانہ کے سماؤ کا قرار داد کرتے وقت تبخیر اور رساؤ کے نقصانات جو طویل خشک عرصہ میں ہوتے ہیں نظر انداز نہ کرنے چاہییں۔ شمالی ہند میں دو موسم باراں کے درمیان تبخیر کے نقصانات یعنی اکتوبر سے جون تک چار فٹ انتصاب میں پائے گئے ہیں اور رساؤ کی خاطر مزید دو فٹ کی گنجایش رکھی جاتی ہے یعنی دونوں اسباب کے لیے جملہ ۶ فٹ۔ یہ نقصان انتصابی عمق کی صورت میں بتدریج نو مہینوں کی مدت میں خزانۂ آب کی بلند ترین اور کم ترین سطحوں کے درمیان ہوتا ہے۔ اور کل حجم جو ضائع جاتا ہے اس کا تخمینہ ان دو سطحوں کی درمیانی سطح سے لگایا جائے نہ کہ محض بلند ترین سطح کے سطحی رقبہ سے۔

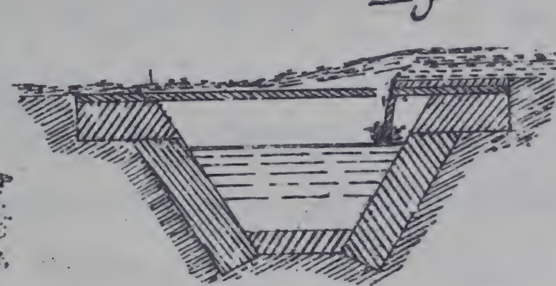
(۲۴) جماؤ کے جمع ہونے سے گنجایش میں تخفیف

اگر نالا خزانۂ آب میں روکا گیا ہے بڑی مقدار میں تلچھٹ اور ریت لاتا ہے تو جماؤ بہ کثرت ہوگا اور خزانۂ آب کی گنجایش میں تخفیف ہوگی۔ ایسے خزائن کی مثالیں جو اس حد تک جماؤ سے بھر گئے کہ بیکار ہو گئے

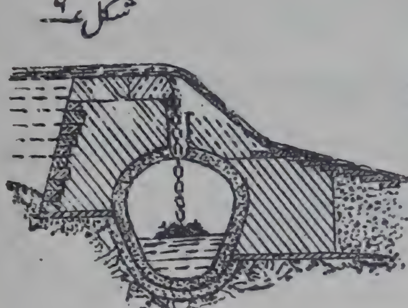
عدم موجود نہیں ہیں ۔ خزانہ میں جماؤ روکنے کی خاطر بعض اوقات یہ ممکن ہوتا ہے کہ بازو سے نالی لے جاکر نالے کے زیریں حصّہ سے ملادی جاتی ہے اور اس طرح جب نالہ میں طغیانی ہوا کرتی ہے تو پانی کا رُخ موڑ دیا جاتا ہے جب کہ اس کی لاگت بہت زیادہ ہو جائے تو خزانہ کے بالائی رُخ پر تلچھٹ ملیا تعمیر کردی ہے جس میں یہ حالتِ طغیانی نالا موڑ دیا جائے اور یہاں زیادہ حصّہ جماؤ کا بیٹھ جانے کے بعد پانی کا نکاس خاصی صاف حالت میں صدر خزانہ میں کیا جائے ۔ جماؤ جو اس طرح روک لیا جاتا ہے وقتاً فوقتاً بآسانی اس چھوٹے، اتھلے تلچھٹ حوض سے نکالا جاسکتا ہے۔

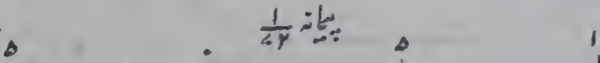
بعض اوقات فارقی چادریں استعمال کی جاتی ہیں جو خود بخود نالے کے صاف پانی کو قطع کرلیتی ہیں اور طغیانی کا میلا پانی ذیلی نالیوں کے ذریعہ سے خزانہ کی پشت پر نالے سے جا ملتا ہے ۔ اشکال ع۶ و ع۷ میں اس وضع کی دو چادریں دکھائی گئی ہیں۔

شکل ع۷



شکل ع۶





(۲۵) خزائن کی گنجایش میں اضافہ کرنے کے طریقے ــــــ دو طریقے ہیں جن سے کہ ایسے خزائن کی گنجایش بڑھائی جا سکتی ہے جو وادیوں میں تعمیر کیے گئے ہوں بشرطیکہ بن بہاؤ رقبہ کی آمدنی اضافہ کے لیے کافی ہوسکتی ہے:۔ (۱) یہ کہ وادی میں سلسلہ بہ سلسلہ ایک دوسرے کے اوپر خزائن تعمیر کیے جائیں (۲) یا یہ کہ وادی کے زیرین حصہ میں اونچا کٹا بنایا جائے۔ بلند کٹا تحفظ کی خاطر مضبوط چٹانی بنیاد پہ چٹائی میں بنانا پڑتا ہے مگر چٹان ہمیشہ دستیاب نہیں ہوتی اس واسطے آخرالذکر طریقہ میں ہمیشہ عملاً ممکن نہیں ہوتا کہ نہایت وسیع خزانہ تیار کیا جائے درحالیکہ وادی کی بناوٹ موزوں ہو۔

(۲۶) بند کی تعمیر کے لیے بہترین مقام ــــــ اگر ہم رسانی، جھیل یا قدرتی خزانہ سے لی جانے والی ہے تو بڑا ذخیرہ یوں حاصل ہوسکتا ہے کہ پہاڑی کی چوٹی پر جو موجود ہے۔ اور جھیل کے پانی کو روکے رہتی ہے چھوٹا کٹا بنا دیا جائے۔ لیکن اگر مصنوعی ذخیری تالاب بنانا ہو تو نہایت احتیاط سے تحقیقات کرنی ہوگی کہ بند کے لیے بہترین مقام نامزد کیا جائے کیونکہ آئندہ زمانہ میں اس کی کامیابی کا انحصار عمدہ انتخاب پر ہوگا۔ تنگ گھاٹی جس کے مقابل پھیلی ہوئی ہموار وادی ہو منتخب کی جائے بشرطیکہ بند کے لیے ہمدست ہوسکے۔ کوئی ایسا مقام جو دو یا متعدد نالوں کے اتصال کے بالکل نیچے ہو اکثر موزوں مقام ثابت ہوگا۔ عام طور پر بہترین مقامات وہ ہونگے جہاں زیادہ سے زیادہ پانی نہایت اُتھلے اور نہایت چھوٹے کٹوں یا پشتوں کے ذریعہ سے جمع کیا جاسکتا ہے بند کے آگے کا غرقاب رقبہ آب ناگزار ہو اور درزوں اور خللوں سے بری ہو ورنہ پانی بند کے نیچے سے یا اس کے پہلو کے سروں سے نکل جائیگا۔

(۲۷) بند کی وضعیں جو عام طور پر مستعمل ہیں

پن خزانہ بنانے میں دو وضع کے بند عام طور پر استعمال کیے جاتے ہیں یعنی مٹی کے کٹے جن میں درونہ دیوار چنائی، کنکریٹ یا کمھاری مٹی کی ہوتی ہے، اور چنائی کے بند۔ پہلی وضع عام طور پر متوسط بلندی کے کٹوں کے لیے استعمال ہوتی ہے جہاں بنیاد کے لیے عمدہ چٹان ہمدست نہیں ہوتی۔ اور دوسری وضع اُن بندوں کے لیے ہے جو عمدہ چٹان پر بنائے جائیں خصوصاً جب کہ بلندی کافی ہو۔

ایسی جگہوں میں جہاں تعمیر کے معمولی طریقے نہایت درجہ گراں یا ناممکن العمل ہوں وہاں بعض اوقات امریکہ میں بھاری دھار کی طاقت یا دباؤ کے تحت پانی کی رَو کی طاقت مٹی کے کٹے بہ کفایت بنانے میں اختیار کی ہے۔ اِس دھار سے طبق کے اجزا جو بستہ نہ ہوں مثلاً مٹی، ریت، بجری، اور چھوٹے گنڈ مسمار کیے جاتے ہیں اور مسمار کردہ اجزا نالیوں، چوبی کٹھروں یا نلوں کے ذریعہ سے وادی کے نشیبی حصہ میں بند بنانے کی خاطر منتقل کیے جاتے ہیں۔

فولادی بند جو رابط مثلثی چوکھٹوں سے بنائے جاتے ہیں جو آٹھ فٹ کے فصل پر کنکریٹ کی بنیادوں پر نصب کیے جاتے ہیں اور جن پر پانی کی جانب فولادی چادریں منڈھ دی جاتی ہیں۔ حال ہی میں امریکہ میں تعمیر ہوئے ہیں تاکہ ۵۰ تا ۶۰ فٹ عمق کے پانی کی بستگی کریں۔ ان فولادی بندوں کی ساخت مثلثی ہوتی ہے اور چڑھاؤ سمت کا رُخ اس قدر ہلکے ڈھال کا ہوتا ہے کہ پانی کا دباؤ اپنے وزن سے استحکام میں اضافہ کرتا ہے۔ سکونی دباؤ کا انتصابی جزو ترکیبی اس نوعیت کے بندوں کو بنیادوں پر زیادہ مستحکم کر دیتا ہے، برخلاف اس کے معمولی وضع کے چنائی یا کنکریٹ کے جاذبہ بندوں میں جن میں دباؤ چڑھاؤ سمت پر خصوصیت سے اُفقی ہوتا ہے اور بند کو الٹانے کی ماہیت رکھتا ہے۔ اِس لیے

بند کافی ضخیم بنانا پڑتا ہے تاکہ ممکن وزن سے مجموعی دباؤ کا مزاحم ہو سکے۔ بہت سے محکم کنکریٹ کے بند انھیں اصولوں پر وضع دیے ہوئے جیسے کہ فولادی بند دس بارہ سال کے اندر امریکہ میں بھی تعمیر کیے گئے ہیں جن کی بلندی ۱۰ سے ۸۰ فٹ تک ہے اور طول ۶۰ فٹ سے ۱۲۰۰ فٹ تک۔ اس وضع کے بند بالتفصیل شائیلر[۱] کی کتاب میں جس کا حوالہ دفعہ ۲۸ میں دیا گیا ہے بیان کیے گئے ہیں دنیز ۱۲ مئی سنہ ۱۸۹۸ء اور ۱۵ اگست سنہ ۱۹۰۱ء کے "انجنیرنگ نیوز[۲]" میں بھی۔

(۲۸) بندوں کی تعمیر کے مضمون پر محقق کتابیں

—— بندوں کی تعمیر اُن اہم کاموں میں سے ایک کام ہے جو انجنیر آبرسانی کو انجام دینا پڑتا ہے۔ اس کا تذکرہ اس کتاب میں کیا جاتا اگر رسالہ آبپاشی میں اس کی تفصیل بیان نہ کی گئی ہوتی۔ اس مضمون پر مزید مواد کی خاطر طالب علموں کو چاہیے کہ اس رسالہ کا مطالعہ کریں۔ مندرجۂ ذیل محقق کتابیں اور مضامین مفید پائے جائینگے۔

(۱) "ریزروائرز فار اریگیشن۔ واٹر پاور اینڈ ڈامسٹک واٹر سپلائی" مصنفہ جے۔ ڈی۔ شائیلر۔

"Reservoirs for Irrigation, Water Power, and Domestic Water-supply" by J. D. Schuyler.

(۲) "انڈین اسٹوریج ریزروائرز" مصنفہ اسٹرینج

"Indian Storage Reservoirs" by Strange.

(۳) "پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سیول انجنیرز" جلد نمبر ۱۱۵ و ۱۲۶ و ۱۵۸۔

"Proceedings of the Institution on Civil Engineers."

Volumes CXV, CXXVI, and CLVIII

---

[۱] Schuyler [۲] Engineering News

(۴) "واٹر سپلائی آف دی سٹی آف نیویارک" مصنفہ ای - وگمان
"The Water-supply of the City of New York," by E. Wegmann.

(۵) "دی ڈیزائن اینڈ کنسٹرکشن آف ڈیمز" مصنفۂ ای - وگمان
"The Design and Construction of Dams." E, Wegmann

ہندوستان میں تین عمدہ نمونے آبکار خانوں کے بندوں کے نظر آتے ہیں یعنی بمبئی کے قریب ٹانسا میں اور ممالک متوسط میں جبلپور اور ناگپور میں پہلے دو چنائی کے بند ہیں اور تیسرا مٹی کا کٹا ہے۔ ٹانسا بند کا بیان پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سیول انجینیرز کی جلد نمبر ۱۱۵ میں پایا جائیگا۔

(۲۹) بندوں سے متعلق جو کام لازمی ہیں ـــ

علاوہ خاص بند کی تعمیر کے مندرجۂ ذیل کام اس کے سلسلہ میں انجام دینے پڑتے ہیں:۔

(۱) نکاس چادر یا نکاس نالا جس کے ذریعہ سے خزانہ لبریز ہو جانے کے بعد سیلاب مضرت پہنچانے کے بغیر نکل بہے۔

(۲) سرنگ پلیا یا سیفن جس کے ذریعہ سے پانی خزانہ سے برآمد ہو سکے۔

(۳) کواڑی منارہ جس سے پانی کا داخلہ برآمد نل میں نظم دیا جاتا ہے۔

(۴) آب گزر جو خزانہ سے اُس قصبہ تک تعمیر کی جاتی ہے جس کی بہم رسانی مقصود ہو۔

پہلے جزو کا تفصیلی بیان رسالہ آبپاشی میں بندوں کے ضمن میں کیا گیا ہے۔ باقی ماندہ تین کا بیان دفعات ذیل میں کیا جائیگا اس لیے کہ ان کی وضع آبکار خانوں کے بندوں کی حد تک ایسی نہیں ہوتی جیسی کہ آبپاشی کی تنظیموں کے متناظر کاموں میں ہوا کرتی ہے۔

(۳۰) مٹی کے کٹوں کے برآمد نل اور کواڑی منارے ـــ

چند سال قبل یہ رواج تھا کہ خزانہ سے پانی کی برآمد نلوں یا پُلیوں کے ذریعہ سے کی جاتی تھی جو کٹے کے عمیق ترین حصہ کے درمیان یا تلے سے نکالی جاتی تھیں۔ کئی جگہ انگلستان اور امریکہ میں یہ ترکیب برآمد پُلیوں اور نلوں کے ایسی جگہوں پر ٹوٹنے سے نہایت ناکام ثابت ہوئی جہاں وہ درونہ خندقوں پر سے گزرے تھے۔ کٹے کا غیر مساوی تمکن اور وہ مختلف دباؤ جو کٹے کی مختلف بلندی (کٹے کے وسط سے سلامی کے دامن تک) کی وجہ سے پیدا ہوا تھا ناکامی کے وجوہ تھے۔

موجودہ طریقۂ عمل یہ ہے کہ حتی المقدور برآمد راہوں کو کٹے سے جدا رکھا جائے اور ایک دوسرے سے آزاد رکھا جائے۔ کل مٹی کا کام تکمیل کے بعد کچھ عرصہ تک بیٹھتا رہتا ہے اور سخت ترین اجزا، الا شاید سخت چٹان کے، بھاری وزن کے تحت کچھ حد تک پچکتے ہیں۔ اس لیے برآمد راہ اس طرح وضع کی جائے کہ کٹا بیٹھے اور جس زمین پر کہ واقع ہے اس کو پچکائے مگر برآمد راہ یا اس کے متعلقہ کاموں کو ضرر نہ پہنچائے اور اندرونی رُخ پر اس طرح ترتیب دی جائے کہ اگر اس سے کوئی ہجر بھی ہو تو کٹے کو نقصان نہ پہنچے اور بہ سہولت تمام درست کر دی جائے۔ ان شرائط کو پورا کرنے کی خاطر انگلستان میں حال میں تعمیر کردہ خزانوں میں سُرنگ دار برآمدیں اختیار کی گئی ہیں۔ یہ برآمدیں باقاعدہ تراشی ہوئی سرنگوں میں رکھی گئی ہیں جن کی استر کاری چنائی کنکریٹ یا لوہے سے کی گئی ہے اور خطیائی کٹے کے اوپر سے گھما کر اور اس سے بالکل الگ کی گئی ہے یا اگر کٹے کے کسی حصہ کے نیچے سے گزر ہوا ہے تو بڑے عمق پر پکی چٹان کھود کر کٹے اور اس کی درمیانی دیوار کے نیچے سے کی گئی ہے۔ اس قسم کے انتظام کی نہایت عمدہ مثال براڈفورڈ[1] کے آبکار خانہ کا خزانہ ہے جس کا تفصیلی بیان سر الگزینڈر بینی[2] نے اپنے چیتھم لکچر میں کیا ہے جس کا خلاصہ ضمیمہ ا

ا۔ Bradford　　۲۔ Sir Alexander Binnie

میں درج ہے۔

ان برآمد سرنگوں میں بہاؤ عموماً کواڑی مینارہ کے ذریعہ سے نظم دیا جاتا ہے جو خزانہ میں سرنگ کے اندرونی دہانہ پر ہوتا ہے اور جس میں انتصابی نل نصب کیا جاتا ہے جس کی دو یا متعدد شاخیں مختلف ارتفاع پر ہوتی ہیں اور ان میں سے ہر ایک پر توم کواڑی لگی رہتی ہے۔ ان شاخوں کے ذریعہ سے ممکن ہوتا ہے کہ پانی مختلف عمق پر سطح یا سطح کے قریب سے بہ مطابق اس حالت اور لیول کے جو خزانہ میں پانی کی ہوتی ہے، لیا جا سکے۔ نل جو مینارہ سے نکلتا ہے عموماً ضخیم چنائی کی حائل دیواریں سے ہوکر گزرتا ہے تاکہ یہ پانی کو سرنگ میں داخل ہونے سے روکے اور اس لیے سرنگ ہمیشہ خالی رہتی ہے کہ معاینہ بآسانی کیا جا سکے۔

بند کی تعمیر کے زمانہ میں برآمد سرنگ سے بڑا فائدہ یہ ہوتا ہے کہ اس میں سے نالہ کا عطفہ کیا جا سکتا ہے اور یوں بعض مواقع میں نالی کھودنے کی ضرورت نہیں ہوتی اگر سیلاب کے عطفہ کے لیے مستقل انتظام کرنا مقصود نہیں ہے۔

پست کٹے کی صورت میں اگر برآمد پلیا کا گزر کٹے کے درمیان سے ضروری ہے اور کسی ایک پہلو سے بچاکر نکال لے جانا ممکن نہیں ہے اور سرنگ کی لاگت کی برداشت ہو نہیں سکتی تو پلیا سطح کے بالکل نیچے زمین کاٹ کر بنائی جائے بشرطیکہ زمین سخت ہو مگر ایسی صورت کے اختیار کرنے میں اس امر کا لحاظ لازمی ہے کہ پلیا سطح زمین کے کچھ نیچے تعمیر کی جائے۔ اس کی بنیادیں سخت زمین پر ہوں اور اس کی عمودی تراش اس قدر کافی مضبوط ہو کہ وہ کل دباؤ کو جو عائد ہو سہار سکے۔

(۳۱) مٹی کے بندوں کی برآمد سیفنیں — اتھلے

خزانوں میں جن کا عمق ۲۵ تا ۲۷ فٹ سے زیادہ نہ ہو وہاں بجائے سرنگ کے سیفن اختیار کی جائے جس کے ذریعہ سے پانی کٹے کے

اوپر سے لیا جائے یا پہلوؤں کے سروں سے۔ سیفن کٹے کی سطح کے چند فٹ نیچے سے نکالی جاسکتی ہے یا یہ مثل معمولی نل کے کٹے کے نچلے سرے کے متوازی اور پہلو کے بازو سے سخت زمین پر ڈالی جاسکتی ہے۔ اس کے اندرونی اور بیرونی رُخ کے سروں پر توم کواڑیاں ہونی چاہییں اور بیرونی بازو کی کواڑی اُس کمترین سطح سے چند فٹ نیچے ہو جہاں سے پانی لینا مقصود ہے۔ مناسب وضع کی کواڑیاں چوٹی پر نصب کی جائیں تاکہ ہوا کھینچی جاسکے اور سیفن کو پانی سے بھرا جاسکے۔ اس نوعیت کی برآمد راہیں نہایت کامیابی کے ساتھ ممالک متوسط میں ضلع ناگپور اور انگلستان میں بولٹن کے آبکارخانوں کے خزانوں میں استعمال کی گئی ہیں۔

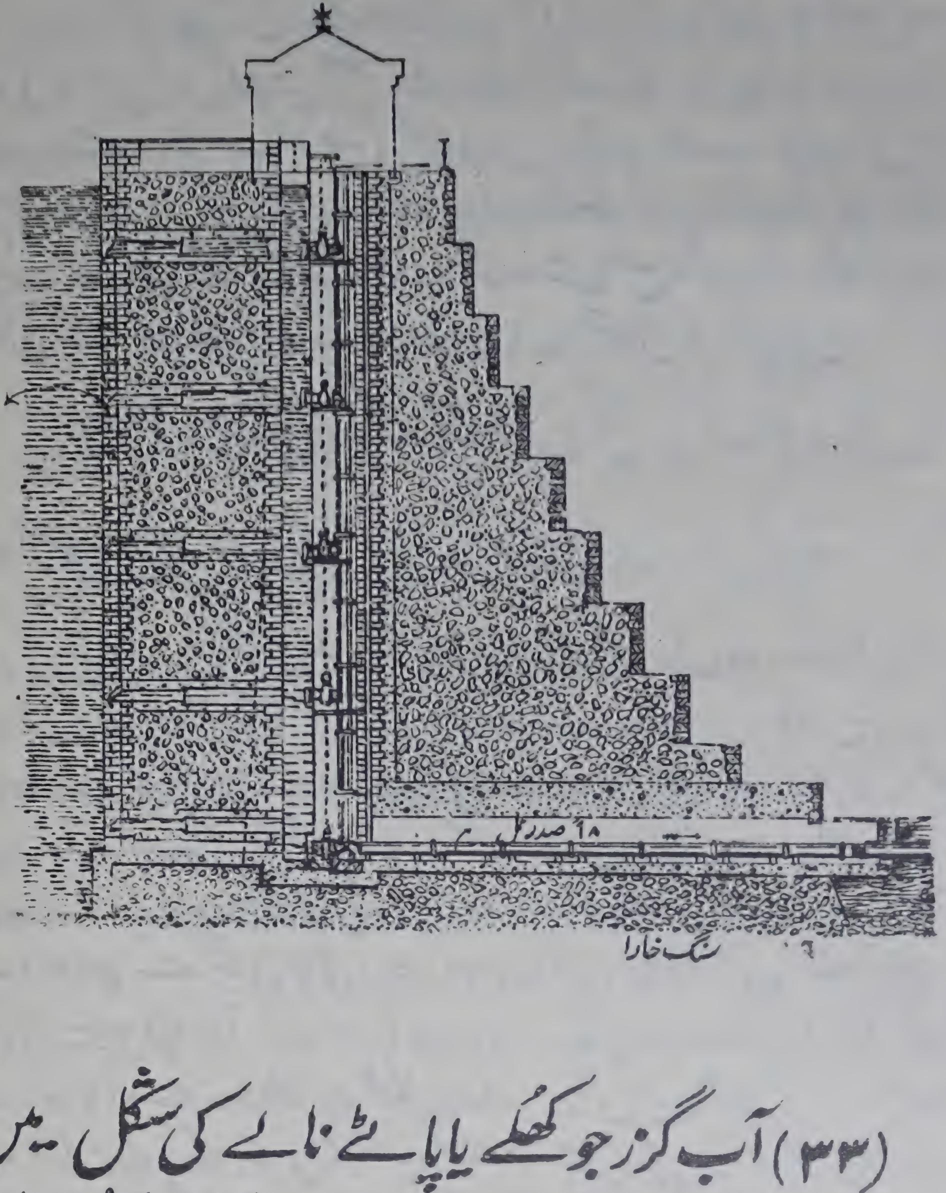
(۳۲) چنائی کے بندوں کی برآمد موریاں اور کواڑی مینارے

چنائی کے بندوں کی صورت میں جن کی بنیادیں چٹانوں پر ہوں تو حالات کچھ بدل جاتے ہیں اور ان صورتوں میں جائز ہوگا کہ کواڑی مینارہ بند سے قریب یا اس سے بلا تعمیر کیا جائے۔ مگر چنائی کے بندوں کی صورت میں بھی بعض انجینیر ترجیح دیتے ہیں کہ درآمد اور برآمد کی پلیا ایک کنارے پر کٹے سے بالکل جدا تعمیر کی جائے تاکہ کمزوری کا کوئی خدشہ پیدا نہ ہو۔ جہاں کہ برآمد موری، بند کے درمیان سے نکالی جاتی ہے وہاں کواڑی مینارہ جس کے ذریعہ سے بہاؤ ترتیب دیا جاتا ہے عموماً اندرونی رخ پر بند سے ذرا سا آگے بڑھا کر تعمیر کیا جاتا ہے۔ ملاحظہ ہو شکل ۸، جس میں ٹائی ٹم[1] (Tytam) کے کنکریٹ کے بند کی تراش مختلف سطحوں کی برآمد نلیوں اور کواڑی کنوؤں پر لی گئی ہے۔ یہاں پانی کٹے کے درمیان سے ۱۰ انچی نل کے ذریعہ

[1] ۔پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سیول انجینیرز جلد ۱۰۲

سے لایا گیا ہے جو کٹے کے پیچھے پُلیا میں محصور ہے۔

شکل ۶



(۳۳) آب گزر جو کھُلے یا پاٹے نالے کی شکل میں ہوں یا داب نل

ہوں یا داب نل ——— پانی خزانوں سے قصبوں تک یا تو کھُلے یا پاٹے نلوں میں محض بذریعہ ثقلی بہاؤ لایا جاتا ہے، یا نلوں کے ذریعہ سے جو دباؤ کے تحت ہوں،

یا کچھ حد تک تو ایک طریقہ سے اور کچھ دوسرے سے ۔
پانی کے نقل مقام کرنے کے ذریعوں میں سے کسی ایک کا انتخاب اُس زمین کی نوعیت پر منحصر ہوگا جس پر سے گزر ہو۔ مگر ایک عام قاعدہ ہے جس کو انتخاب کرتے وقت مدنظر رکھنا چاہیے اور وہ یہ ہے کہ ثقلی بہاؤ کی نالی یا نہر میں کم ڈھال فی میل درکار ہوتا ہے بہ نسبت نلوں کے جو دباؤ کے تحت ہوں ۔ طویل آب گزروں میں جہاں آبی ارتفاع محدود ہے وہاں بڑی اہمیت پیدا ہو جاتی ہے' یا بالفاظ دیگر جہاں پانی اونچے سے اونچے مقام پر منبع کی سطح کے نیچے پہنچانا ہو ۔ عموماً آب گزر کی خطیائی اُس پہاڑی کے خطوط ہم ارتفاع پر ہوتی ہے جس میں سے کہ اس کا گزر ہوا ہے ۔ تاہم بہ نظر کفایت شعاری بعض مقامات پر ضروری ہوتا ہے کہ وادیوں میں پل بنائے جائیں یا نل ڈالے جائیں یا پہاڑی کی شاخوں میں سُرنگیں لگائی جائیں بجائے اس کے کہ پھیر کا راستہ اختیار کیا جائے ۔
اگر آب گزر، نہر کی شکل اختیار کرنے والا ہے تو یہ امر غور کا محتاج رہتا ہے کہ آیا یہ ڈھکی ہو یا کھلی رہے ۔ ڈھکی نہر میں پانی ٹھنڈا رہتا ہے اور پالے اور گرد سے بچا رہتا ہے ۔ مگر برخلاف اس کے اس کا معاینہ اور مرمت وقت طلب ہوتی ہے اور اس کی لاگت بھی بہت زیادہ ۔ کھلی نہر میں پانی روشنی اور ہوا کھاتا رہتا ہے جس کو بعض اصحاب مفید تصور کرتے ہیں مگر برخلاف اس کے پانی کے غلیظ ہونے کا امکان رہتا ہے اور اگر رفتار سست ہو تو نباتات کی بالیدگی بہاؤ میں حائل ہوتی ہے ۔ اگر نہر کو موسم بارش میں راستہ کا سطحی پانی جمع کرنا ہے تو اس کو کھلا رکھنا ضروری ہوگا مگر اس حالت میں بھی اسے ڈھکا جا سکتا ہے اگر دیگر وجود کی بنا پر ڈھکنا مناسب تصور کیا جائے ۔ سطحی آبگیر موریاں کچھ کچھ فاصلہ سے اس میں ملتی جاتی ہیں ۔

(۳۴) نہروں اور نلوں کا ڈھال ——— ڈھال

ایسا ہو کہ جب نہر بھر پور چلے تو رفتار بہاؤ ایسی ہو کہ اُن اجزا کو ضرر نہ پہنچے جن سے

کہ وہ تعمیر کی گئی ہے۔ اور اگر سطح زمین کا ڈھال بہت زیادہ ہے تو نہر یا نالے کی سطح زیرین میں آبشار دیے جائیں یا جہاں بہت زیادہ ڈھال ہو وہاں نل استعمال کیے جائیں۔

اگر ڈھال شروع سے آخر تک نالی یا نہر کے لیے نہایت زیادہ ہو تو نل کا سلسلہ استعمال کیا جائے اور اگر ڈھال معمولی قسم کے نلوں کے لیے بھی بہت زیادہ ثابت ہو تو آبی ارتفاع تو ازنی خزانوں کے ذریعہ سے زائل کیا جائے جو موزوں مقامات پر کچھ کچھ فاصلہ پر تعمیر کیے جائیں (ملاحظہ ہوں دفعات ۴۲ و ۴۳)

(۳۵) آب گزر کی جسامت

آب گزروں کی جسامت قرار دینے کے قبل انتہائی روزانہ صرفہ مقرر کر لینا چاہیے جیسا کہ ساتویں باب میں بتایا گیا ہے اور اس مقدار میں آیندہ آبادی کی ترقی کا لحاظ کرتے مناسب اضافہ کر کے یہ تصور کیا جائے کہ روزانہ مقدار بہاؤ مساوی اور مسلسل روانی سے ۲۴ گھنٹوں میں جا پہنچے۔ دن کے مختلف گھنٹوں کا کم و زیادہ صرفہ، ترمیم کی خاطر مسدودی، اور اسی نوع کے واقعات کی تکمیل کے متعلق ضروری انتظامات عام طور پر آب انبارہ سے جو شہر میں یا شہر کے قرب و جوار میں ہوتا ہے اور صدر نلوں کی زیادہ جسامت سے جو اس آب انبارہ اور اور نظام تقسیم کے درمیان ہوتا ہے پورے ہوتے ہیں۔ آب گزر کے اختتام پر آب انبارہ رکھا نہ جائے تو لازم ہوگا کہ پورے طول میں اس کی جسامت اس قدر بڑی رکھی جائے کہ ۲۴ گھنٹوں میں زیادہ سے زیادہ صرفہ کی جو شرح ہو اس کے لیے کافی ہو اور یہ شرح اوسط شرح کی تین گنی ہوتی ہے۔ جو بظاہر کثیر لاگت عاید کریگی۔

مختلف وضعوں اور جسامتوں کے آب گزروں اور نلوں کے خروج حاصل کرنے کے طریقہ کا حساب اس کتاب میں نہیں بتایا گیا ہے کیونکہ یہ مضمون ماقوائیات کا ایک جزو ہے جو طالب علم ریاضیات میں پڑھینگے۔

(۳۶) تعمیر کا مال مصالح ـــــــ آب گزر کی تعمیر میں جو مال مصالح استعمال ہوگا اس کا انحصار زیادہ تر اس خطۂ ملک کی حالت پر ہوگا جس میں سے کہ یہ گزری ہے۔ یہ پتھر، اینٹ یا کنکریٹ کی چنائی میں تعمیر کی جاسکتی ہے جس کے اندرونی رُخ پر سیمنٹ کی استرکاری کی جاتی ہے، یا آہنی نلوں میں ہوسکتی ہے خواہ نل ڈھلے لوہے کے ہوں یا پٹواں لوہے کے۔ نل اگر استعمال کیے جائیں تو یہ سوال کہ آیا ڈھلے لوہے کے ہوں یا نرم فولاد کے اس کا تصفیہ اُن امور کے مدِ نظر ہونا چاہیے جو چوتھے باب کی دفعہ ۵۷ میں درج ہیں۔

(۳۷) آب گزروں کی تراش ـــــــ عموماً نہروں یا آب گزروں کی وضع، سرنگ میں ہوں یا سطح زمین پر ہوں یا کاٹ کر ڈھانپے گئے ہوں، ایک ہی ہوا کرتی ہے۔ "کاٹ کر ڈھانپنے" سے مراد اُس تعمیر سے ہے کہ زمین کھود کر تعمیر کی جائے اور ڈھانپنے کے بعد مٹی سے ڈھک دیا جائے۔ اشکال ۹ تا ۱۳ ملاحظہ ہوں جن میں وہ

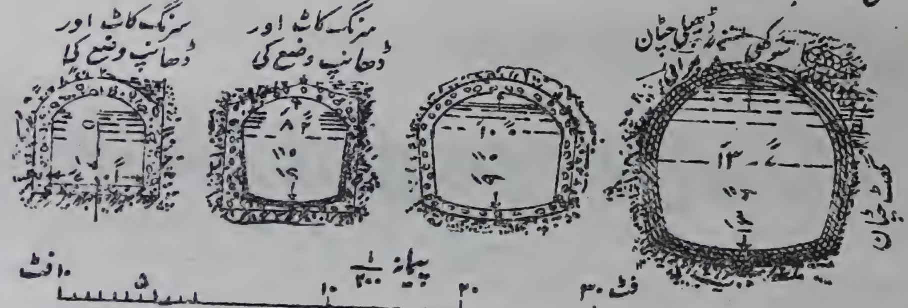
آب گزر

شکل ۹ — تھرلمیر آب گزر

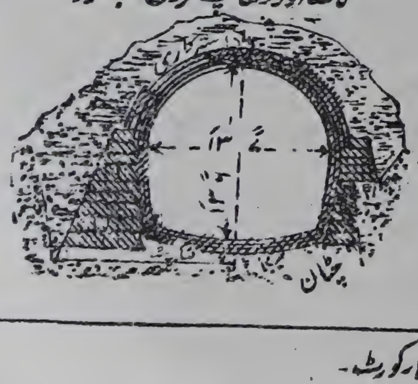
شکل ۱۰ — ایلن آب گزر

شکل ۱۱ — لاک کٹرائن جدید آب گزر

شکل ۱۲ — جدید کروٹن آب گزر۔ بلند زمین کے نیچے ڈھیلی اور گھٹ چٹانوں کی سُرنگ



شکل ۱۳
کاٹ اور ڈھانپ کروٹن آب گزر

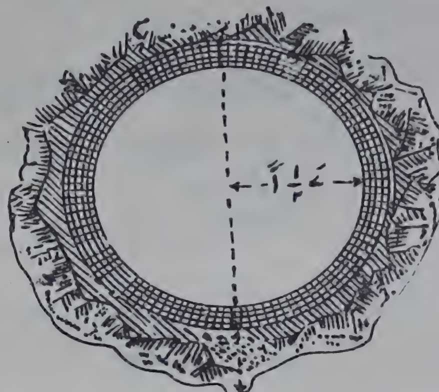


ے سینیٹری انجینیرنگ مصنفہ وڈن ہارکورٹ۔

تراشیں دکھائی گئی ہیں جو عموماً سرنگوں اور کاٹ کر ڈھانپنے میں آب گزروں کے لیے اختیار کی جاتی ہیں۔

ڈھانپے ہوئے حصے جو زمین سے زیادہ عمیق نہ ہوں یا سڑکوں یا میلوں کے کٹرا ہوں پر ہوں، جہاں کہ پانی کسی حد تک دباؤ میں رہتا ہے وہاں گول تراش جیسی کہ شکل ۱۴[1] میں دکھائی گئی ہے دی جائے جو اندرونی پھاڑ دباؤ کی مزاحمت کے لیے نہایت موزوں ہے۔

شکل ۱۴



(۴۸) آب گزروں کی راہ میں نالوں اور سڑکوں پر پُل

—— آب گزر کی راہ کے نالوں اور سڑکوں کے اوپر کے پُل انہی مروج نمونہ کے ہوتے ہیں جو ایسے موقعوں پر نہروں پر بنائے جاتے ہیں۔ ایسے مواقع میں موری عموماً چنائی یا لوہے کی بنائی جاتی ہے بعض اوقات پٹوان لوہے کی نلیاں جو چنائی کے کھموں پر ٹکی رہیں استعمال کی جاتی ہیں اور نلیوں کا قطر اس طرح مقرر کیا جاتا ہے کہ وہ ہمیشہ بھری چلیں۔

لہ "سینیٹری انجینیرنگ" مصنفہ ورنن ہارکورٹ۔

چونکہ یہ گزریں بعینہٖ ایسی ہوتی ہیں جو نہروں اور رَ.ج. بھوں میں استعمال کی جاتی ہیں اس لیے اس موقع پر ان کا تفصیلی بیان ضروری نہیں ہے۔ ان کا ذکر آبپاشی کی کتاب میں کیا گیا ہے۔

(۳۹) پختہ نہر پر سے گزرنے والے نالوں کے گدلے

سیلابی پانی کا انسداد ـــــ نہر پر سے گزرنے والے نالوں کا صاف پانی بسا اوقات لینے کی ضرورت داعی ہوتی ہے تاکہ آمدنی میں اضافہ ہو اور ساتھ ہی ساتھ انہی نالوں کے گدلے پانی کا انسداد کرنا پڑتا ہے۔ اس کا انتظام فارقی یا پھلانگ چادروں کے ذریعہ سے کیا جاتا ہے جن کا بیان دفعہ (۲۵) میں دیا گیا ہے۔

(۴۰) رسوب گیر جو بھاری ٹھوس مادہ کو روکیں۔

رسوب گیر یا تلچھٹ حوض فصل کے ساتھ آب گزریں بنائے جاتے ہیں خصوصاً جہاں سے نل شروع ہوتے ہیں۔ ان حوضوں کا فرش آب گزر کی تحتانی سطح سے کئی فٹ نیچے ہوتا ہے تاکہ ریت یا کوئی اور بھاری ٹھوس مادہ روکے جو پانی کی رَو میں گزر سکتا ہے۔

(۴۱) نل کٹرا ہے ـــــ جب کہ پانی عمیق وادی کے ایک سرے سے دوسرے سرے کو پہنچانا ضروری ہوتا ہے تو وادی کے درمیان لوہے کے نل معکوس سیفن کی شکل میں ڈالے جاتے ہیں اور اس کا سب سے زیریں حصہ جو نالے یا ندی پر واقع ہوتا ہے اور جس پر سے پانی کو گزارنے کے لیے لوہے یا چنائی یا پٹواں لوہے کے نل کا پل بنلیا جاتا ہے۔ اگر ندی کی تہ چٹانی ہے یا ایسی سخت مٹی کی ہے جو سیلاب کے اثر سے کٹ نہیں سکتی تو نل پاٹ میں عمیق خندق کھود کر بچھائے جاتے ہیں اور خندق کنکریٹ سے بھر دی جاتی ہے۔ اول الذکر طریقہ گو لاگت میں زیادہ ہوتا

ہے مگر جہاں کہیں معقول لاگت پر ہوسکتا ہے مرجح ہے کیونکہ نل جو ندی یا نالے کے اوپر سے لے جائے جاتے ہیں ان کا معاینہ اور ترمیم بآسانی ہوسکتی ہے۔ نل کو خالی کرنے، صاف کرنے اور معاینہ کرنے کی خاطر مانس موکھے اور صفائی کو اڑیاں ضرور رکھی جائیں اور گزر کے ہر سرے پر در آمد اور بر آمد حوض رکھے جائیں اور در آمد حوض میں جالیاں رکھی جائیں تاکہ نلوں میں بڑے بڑے ٹھوس مادّوں کو داخل ہونے سے روکیں۔ اِن حوضوں میں پانی کو بند کرنے اور خارج کرنے کا بھی بندوبست ہونا چاہیے تاکہ درستی یا آب گزر کے نیچے کے حصّے کی صفائی ہوسکے۔ ایسی سیفن کے نلوں کا بر آمد سرا بمقابلہ در آمد سرے کے ایسے لیول پر رکھا جاتا ہے کہ آبی ارتفاع رگڑ پر حاوی آنے کے لیے کافی ہو۔

سیفن میں وقفہ وقفہ سے ڈاٹ کواڑیاں بٹھائی جاتی ہیں تاکہ بہاؤ کو بند کیا جاسکے اور بوقت ضرورت کوئی درمیانی حصہ علیحدہ کیا جاسکے۔ (ملاحظہ ہو دفعہ ۱۱۹)۔ بعض ایسی کواڑیاں ہاتھ سے بند کی جاتی ہیں اور بعض نل کے ٹوٹنے پر بطور خود بند ہوجاتی ہیں اور وہ اس طرح کہ پانی کا زاید دباؤ قرص پر پڑتا ہے اور قرص ہمیشہ اُس بہاؤ کے مقابل رہتا ہے جو چھوٹے ہوئے پانی کی تیز شدہ رفتار سے پیدا ہوتا ہے۔ قرص معمولی رَو کے مقابلہ میں متعادل وزن سے اپنی جگہ پر قائم رہتا ہے مگر بہاؤ کی رفتار میں معتدبہ اضافہ ہونے کی صورت میں قرص پر دھکا پڑتا ہے جو بیرمی بازو کے ذریعہ سے کھٹکا کھولتا ہے اور یوں وزن کو چھوڑتا ہے جس سے کواڑی بند ہوجاتی ہے۔ سیفن کو خالی کرنے یا دھونے کی خاطر ڈاٹ کواڑی سے لگے نل سیفنی نلوں کے زیریں حصوں سے بر آمد ہوتے ہیں اور قریب ترین نالوں میں ملا دیے جاتے ہیں۔

(۴۲) ماقوائی ڈھال ——— آب گزر کے پورے طول کا اوسط ماقوائی ڈھال یعنی ذخیری خزانہ سے شہر کے آب انبارہ تک اس خط کا

ڈھال ہے جو دو خزانوں کی سطحات آب کے ملانے سے ہمدست ہوتا ہے۔ ہر طرح پر کوشش کرنی چاہیے کہ آب گزر کے ڈھال اس کے مختلف حصوں میں، جہاں وہ دباؤ کے تحت نہیں ہے، جہاں تک ممکن ہو اس ڈھال کے منطبق ہوں۔ زیر دباؤ نل سیفنوں کی صورت میں ان کے دونوں سرے اس ڈھال پر ہوں اور اُن نلوں کا ناپ جو بشکل سیفن ہوں اس طرح حساب سے نکالا جائے کہ اس حاصل کردہ ڈھال پر مطلوبہ خروج دستیاب ہو سکے۔ خاص یا بے موقع مقامات پر تعمیر کے وقت اگر کفایت یا سہولت کے مدنظر یہ لازمی پایا جائے کہ بعض حصوں میں ماقوائی ڈھال کو بھاری یا ہلکا کیا جائے تو ضروری ترمیمات بآسانی یوں کی جا سکتی ہیں کہ آب گزر کا ناپ مطلوبہ بہاؤ کے لیے تبدیل کردہ ڈھالوں کے مطابق بدل دیا جائے اور متصلہ حصوں کا ماقوائی ڈھال اس قدر طول تک ترمیم کیا جائے کہ پورے طول کا اوسط ماقوائی ڈھال حاصل ہو جائے۔ شکل ۱۵ میں آبکار خانہ مینچسٹر کے تھرلمیر (Thirlmere)[1] آب گزر کی طولی تراش دی ہے۔ یہ ۹۶ میل طویل ہے جس کے ۳۷ میل کنکریٹ کی ڈھکی موری اور ۱۴ میل سرنگوں کی صورت میں ہیں۔ یا بالفاظ دیگر جملہ ۵۱ میل ۲۰ انچ فی میل ماقوائی ڈھال کے مطابق بنائے گئے ہیں۔ اور باقی ماندہ ۴۵ میل معکوس سیفنوں میں ہیں جو لون (Lune)، ربل (Ribble) اور بہت سی دوسری چھوٹی ندیوں کی وادیوں میں سے گزرے ہیں۔ تھرلمیر سے ۸۳ میل تک لمبائی کی خطیابی جس میں سیفنیں، سرنگیں اور ڈھکی موریاں شامل ہیں ۲۰ انچ فی میل کے یکساں ماقوائی ڈھال پر ہوا ہے۔ مینچسٹر کے قریب کے آخری ۱۳ میل بشکل سیفن ہیں جن کا ڈھال ۳۵ انچ فی میل ہے۔ اس بھاری ڈھال کی وجہ سے اس طول طویل سیفن میں ڈھلواں لوہے کے نل بجائے ۴۰ انچ کے ۳۶ انچ کے استعمال کیے جا سکے۔ دوسری سیفنوں کا قطر ۴۰ انچ ہے۔

---

[1] پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سول انجینیرز جلد ۱۲۶ - ۲ Manchester

(۴۳) **دباؤ توڑ یا توڑ توازنی خزانے** ـــــ مسلسل اور طویل سیلفنوں میں نلوں کے نشیبی حصوں پر سکونی دباؤ بے حد ہو جاتا ہے اگر اس کو وقفوں سے توڑا نہ جائے ۔ خروج پر اثر ڈالے بغیر دباؤ کا توڑنا ممکن ہے جہاں سیفنی نل اوسط ماتوائی ڈھال کے برابر پہنچتا ہے وہاں کھلے دباؤ توڑ یا توازنی خزانے بنا دیے جائیں ۔

(۴۴) آب گزروں کی تعمیر کے متعلق زیادہ تفصیلی مواد حاصل کرنے کے لیے طالب علم کو چاہیے کہ مندرجۂ ذیل مطبوعات کا مطالعہ کرے :-

(۱) "دی تھرلمیر ورکس فار دی واٹر سپلائی آف مینچسٹر" از جی ۔ ایچ ۔ ہِل، پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سیول انجینیرز جلد ۱۲۶ ۔

"The Thirlmere Works for the Water supply of Manchester," by G. H. Hill, Proc. Inst. C. E. Vol. CXXVI.

(۲) "دی ورنی ورکس فار دی واٹر سپلائی آف لیورپول" از سی ۔ ای ڈیکن پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سیول انجینیرز جلد ۱۲۶ ۔

"The Vyrnwy Works for the Water-supply of Liverpool" by C. E. Deacon, Proc Inst. C. E., Vol. CXXVI.

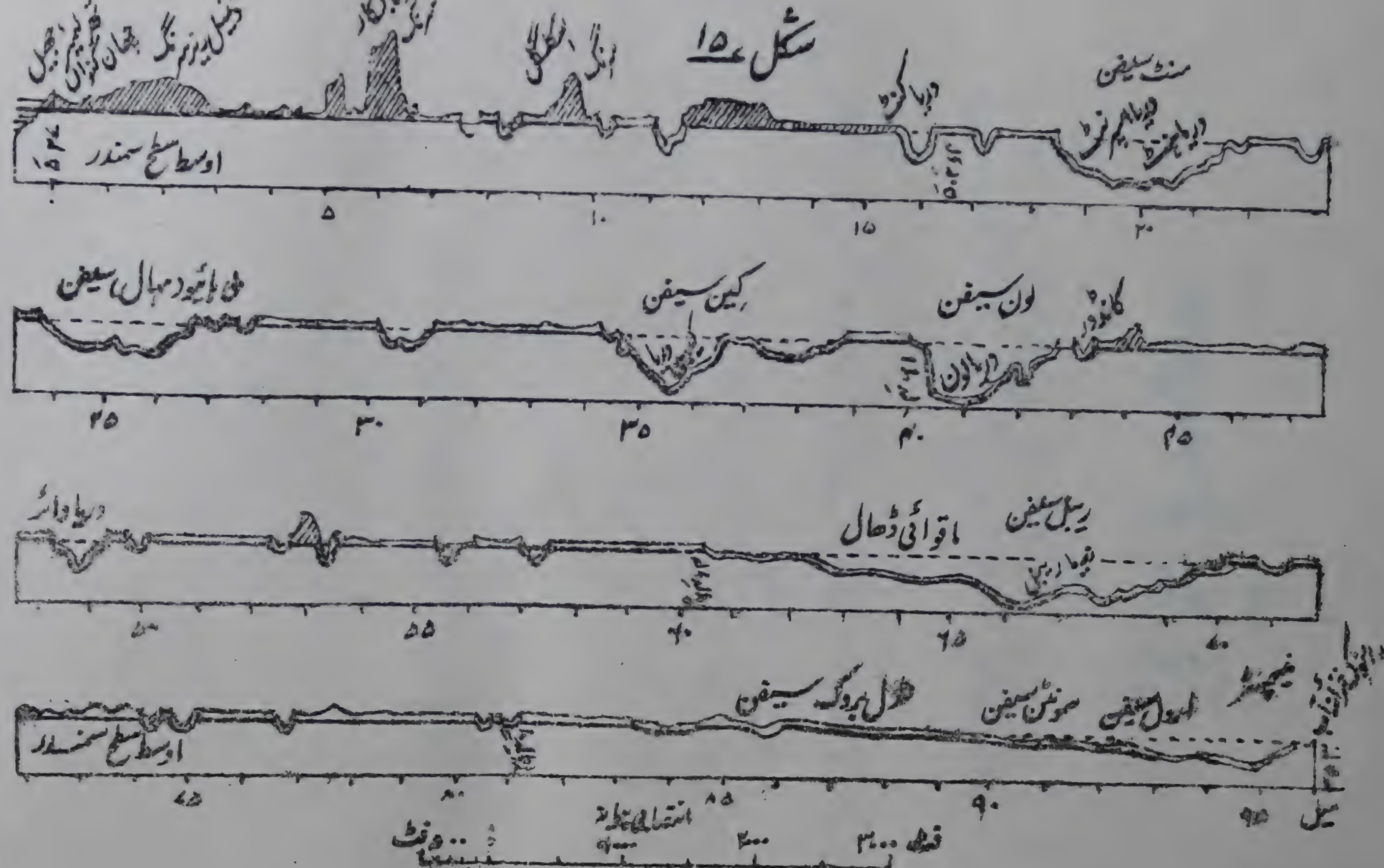
(۳) "دی واٹر سپلائی آف دی سٹی آف نیو یارک" مصنفہ ای ۔ وگمن ۔

"The Water-supply of the City of New York," by E. Wegmann

(۴) "دی کنسٹرکشن آف دی ایلن اکوڈکٹ" از ایچ ۔ لیپورتھ پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سیول انجینیرز جلد ۱۴۰ ۔

"The Construction of the Elan Aqueduct," by H. Lapworth, Proc. Inst. C. E. Vol. CXL.

ـــــ (۴) ـــــ


سنٹ سیفن
اوسط سطح سمندر
5
10
15
20
لون سیفن
کین سیفن
25
30
35
40
45
ریبل سیفن
ماوائی ڈھال
55
60
65
70
ڈول بروک سیفن
سونٹن سیفن
اوسط سطح سمندر
75
80
85
90
95
میل

شکل ۱۵

چوتھا باب

انتظامات پمپ کشی اور چڑھاؤ صدر نل

(۴۵) مختلف حالات جن میں پمپ کشی کی کلیں پانی اُبھارنے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں —— پمپ کشی کے انجن استعمال کیے جاتے ہیں کہ شہر کے تقسیمی نظام میں پانی ندی، کنویں، قدرتی تالاب یا ذخیری خزانۂ آب سے اُبھار کر یا تو بالراست تقسیمی نلوں کے نظام میں پہنچائیں یا شہر کے ایک یا زیادہ آب انباروں کو بھریں جن سے تقسیمی نلوں کا نظام ملا رہتا ہے۔ کنویں سے رسد کی صورت میں، انجن بالراست کنوؤں سے ایک گاؤدم مکیدہ نل کے ذریعہ پانی حاصل کرتے ہیں جیسا کہ ضمیمہ (ب) میں آبکار خانۂ امرتسر کے ضمن میں بتایا ہے۔ پمپ کشی کے اسٹیشن کے مبتدا ایک دوسرے کے بہت مشابہ ہوتے ہیں۔ عموماً وہ درآمد نل، نلجھٹ حوض، مقطاروں اور آب مصفیٰ کے خزانہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جب کہ رسد ندی سے ہو تو پانی طغیانی کے زمانہ میں گدلا ہوتا ہے اور بہاؤ کا عمق بہت زیادہ بڑھتا اور گھٹتا رہتا ہے تو ایسی صورت میں پمپ کشی دو مدارج میں کی جاتی ہے یعنی (۱) ندی سے کارہائے تخلیص تک جو شہر کے قریب واقع ہوتے ہیں اور (۲) آخر الذکر کے آب مصفیٰ کے خزانہ سے شہر تک۔ (ملاحظہ ہو پلیٹ ۲)

(۴۶) رسد جو بذریعہ پمپ کشی تالابوں،

خزانوں اور ندیوں سے کی جاتی ہے ——— تالابوں اور خزانوں سے بہم رسانی کے لیے پمپ کشی کے انتظامات، ندی سے بہم رسانی کے انتظامات کے بہت زیادہ مشابہ ہیں اور عموماً زیادہ آسان ہوتے ہیں اس لیے اس کتاب میں بیان نہ کیے جائینگے۔ مندرجۂ ذیل دفعات ایسی پمپ کشی کی تنظیموں کے متعلق ہیں جن کی بہم رسانی بڑی ندیوں سے ہوتی ہے مثلاً دہلی، آگرہ، لکھنؤ، کانپور، الہ آباد اور شمالی ہند کے دوسرے بڑے شہر۔ کارہائے تخلیص جو آب مصفیٰ کے پمپ کشی کے اسٹیشن پر ہوتے ہیں اور عموماً تلچھٹ حوضوں، مقطارہ حوضوں اور آب مصفیٰ کے خزانہ پر مشتمل ہوتے ہیں چھٹے باب میں جو تخلیص آب کے متعلق ہے بیان کیے گئے ہیں۔ انتظامات پمپ کشی کا باقی ماندہ جزو اس باب میں بیان کیا جائیگا۔ تختی ۲ کے نقشہ میں ان کاموں کے اضافی محل بتائے ہیں۔

(۴۷) درآمد کا محل اور پمپ کشی کا مقام ———

ندی سے درآمد کے محل اور پمپ کشی کے مقام کا انتخاب مندرجۂ ذیل امور کے لحاظ سے کیا جاتا ہے:-

(۱) یہ کہ مقام، شہر کی چڑھاؤ سمت ہو، اور جہاں تک ممکن ہو شہر اور اس کے گرد و نواح کی کثافت کے ذرائع کے اوپر ہو۔

(۲) یہ کہ مقام، انتہائی سطح طغیانی کے اوپر ہو اور اس قدر وسیع ہو کہ بسہولت آلات پمپ کشی اور اس کی متعلقہ عمارات کو جگہ دے سکے۔

(۳) یہ کہ مقام، ندی پر ایسے موقع سے ہو جہاں سے موسم گرما کا بہاؤ مستقل طور پر گزرے اور اس کے مقابل کنارے سے بہ نکلنے کا اندیشہ نہ ہو۔ ساتھ ہی ساتھ

یہ مقام مستقل بلند کنارے پر ہو جس کے بصورت طغیانی بہ جانے کا امکان نہ ہو۔

پہلے دو نکات کا تشفی بخش تعین احتیاط اور سمجھ سے موقع کے معائنہ اور انتہائی ارتفاع طغیانی کے علامات کے دیکھنے سے کیا جا سکتا ہے تیسرے نکتہ کے تصفیہ کے لیے شہر کے چند میل اُوپر کی جانب کے ندی کے حصہ کی تفصیلی پیمایش لازمی ہو گی مگر ترغیبی کاموں پر بلا کثیر رقم صرف کیے انجینیر آبرسانی کے لیے ممکن نہ ہوگا کہ معمولی بہاؤ کو ہمیشہ اس کنارہ پر رکھ سکے جہاں کہ موقع کا انتخاب کیا ہے۔ شمالی ہند کی بڑی ریتیلی ندیوں کا بعض اوقات میلان ہوتا ہے کہ وہ معمولی بہاؤ کا رخ بدل دیتی ہیں اور ان سالوں میں جب کہ بہاؤ درآمد کے مقامات سے ہٹ جاتا ہے تو نہر کاٹنی پڑتی ہے اور ہنگامی مینڈوں کے ذریعہ سے کوشش کی جاتی ہے کہ بہاؤ کا رُخ اُس طرف موڑا جائے جہاں کہ وہ درکار ہوتا ہے۔ اگر ترغیبی کام کامیاب ثابت نہ ہوں تو نہر کو اس وقت تک چالو رکھنا پڑتا ہے جب تک کہ ندی میں طغیانی نہ ہو۔ درآمد کے مقام کی حفاظت کھرابندی، آڑے کٹوں یا اور کسی ذرائع سے کی جائے تاکہ بوقتِ طغیانی ندی کے کٹاؤ کے عمل سے بچا رہے۔

(۴۸) **درآمد** ——— پلیٹ ۳ میں درآمد کی تمثیلی وضع بتائی ہے۔ اس کو کنارے کے خوب اندر ہونا چاہیے تاکہ حتی المقدور ندی کے بہاؤ کا محل اور پاٹ کی کاٹ کا باعث نہ ہو۔ ریتیلی زمین میں دیواریں کوٹھیوں پر تعمیر کی جائیں تاکہ ممکنہ کٹاؤ سے بچی رہیں۔ درآمد کی دو کوشکیں ہوتی ہیں۔ ہر پمپ کے مکیدنل کے لیے ایک۔ ہر کوشک کے آگے کے رُخ کی دیوار میں نشستیں کٹی ہوئی ہوتی ہیں جن میں لکڑی کی کڑیاں چار انچ موٹی اُفقی وضع میں بٹھائی جاتی ہیں تاکہ سطح کا نسبتاً صاف پانی داخل ہونے دیں اور تلچھٹ اور ملبے کو روکیں۔ جب کہ ندی طغیانی میں ہو اور پانی بہت گدلا ہو جائے تو

عام طور پر نشستوں میں کڑیاں اس حد تک بٹھائی جاتی ہیں کہ سب سے اوپر کی کڑی سطح آب سے ذرا بلند رہے اور چوس کنویں کی آمد کڑیوں کے درمیان کی جھریوں میں سے ہو۔ اگر ان سے، پمپوں کے لیے پوری آمد نہ ہو تو سب سے اوپر کی کڑی بعد والی کے ذرا اوپر اٹھالی جاتی ہے۔

(۴۹) غیر مصفی آب کا پمپی مقام

———— درآمد سے پانی دو علیحدہ چوس نلوں کے ذریعہ سے جو زمین دوز سرنگ یا پلیا میں سے گزرتے ہیں پمپی مقام کے "پمپ کنویں" میں پہنچایا جاتا ہے اور یہ کنواں انجنوں کے بالکل نیچے ہوا کرتا ہے۔ یہ نل جو عموماً ڈھلے لوہے کے ہوا کرتے ہیں ان کے ندی والے سروں پر جالی لگی رہتی ہے تاکہ کلچیاں اور دوسری بڑی چیزیں پمپ کے خانوں میں جانے نہ دیں اور کھلمندنوں کو ضرر نہ پہنچا سکیں۔ اگر نل خاصے طویل ہوں تو پمپوں کے اُستوانوں کے قریب خلائی گھر بٹھائے جاتے ہیں تاکہ جہاں تک ممکن ہو دھماکوں کا انسداد کریں اور پمپ کے چوس خانوں میں یکساں بہاؤ قائم رکھیں۔ پمپی مقام کی عمارت میں عموماً دو کمرے اور ایک دُود کش ہوا کرتا ہے بشرطیکہ بھاپ انجن استعمال ہوں۔ ایک کمرہ میں پمپ انجن، بھاپ پیما، خلاء پیما ماتوائی گیج، برآمد نل کے اتصالات اور مکثفے، وغیرہ، ہوتے ہیں۔ اور دوسرے میں جوشارے مع اپنے لازمات کے ہوتے ہیں جیسے کوچک سوت پمپ اور خودکار بھٹیا لے۔ جوشاروں اور دُودکش کے درمیان علیحدہ حجرے میں کفایت کار نصب کیا جاتا ہے اور ایک چھوٹا سا کارخانہ عموماً رکھا جاتا ہے تاکہ کلوں کی چھوٹی موٹی درستی کر لی جائے (ملاحظہ ہو تختی ۲)۔ چوں کہ انجنوں کی ساخت، آزمایش اور کار فرمائی کے متعلق طالب علم تفصیل کے ساتھ میکانی انجینیری کے سلسلہ میں پڑھیں گے اس لیے ان امور پر اس کتاب میں طوالت کے ساتھ بیان نہ کیا جائیگا یہاں اس قدر کافی ہوگا کہ محض ان امور پر روشنی ڈالی جائے جو ایسے

سبول انجینیروں سے متعلق ہوں جن کے ذمہ آبکار خانوں کی تعمیر ہو۔ پمپ کشی کی کلوں کے مضمون پر اگر تفصیلی مواد درکار ہو تو طالب علم کو چاہیے کہ مندرجہ ذیل کتاب کا مطالعہ کرے جو حال ہی میں طبع ہوئی ہے "ماڈرن پمپنگ اینڈ ہائیڈرالک مشینری" مصنفہ ای بٹلر ایم۔ آئی ایم۔ ای۔

(۵۰) پمپ کشی کی کلوں کی وضعیں جو مختلف حالات میں کام کے لیے موزوں ہوتی ہیں ــــــ ندی کے کنارے پر غیر مصفیٰ آب کا پمپی اسٹیشن اندرونی انتظامات میں مصفیٰ آب کے پمپی اسٹیشن سے بہت ملتا جلتا ہوتا ہے مگر چوں کہ ان ہر دو مقامات کے پمپ کشی کے پانی میں اختلاف ہوتا ہے۔ اس لیے ہر ایک صورت کے لیے انجن کے انتخاب میں خاص طور پر غور کرنا پڑتا ہے۔ غیر مصفیٰ آب کے انجنوں کو چوں کہ گدلے پانی کی پمپ کشی کرنی پڑتی ہے اس لئے معمولی منکافی پمپوں کے فشارے اور کواڑیاں بہت جلد گھس جاتی ہیں۔ اور بہت زیادہ لغزش کا باعث ہوتی ہیں جس سے استعداد گھٹ جاتی ہے اس واسطے مناسب ہوگا کہ ندی پر دوار پمپ جن میں کواڑیاں اور فشارے نہ ہوں استعمال کئے جائیں۔ اگر پانی تلچھٹ سے بھرا ہے یا اگر پانی خصوصیت سے کنکریلے مادہ سے لبریز نہیں ہے تو منکافی وضع کا پمپ جس کے غواصوں کی بندش بیرونی رخ پر کی گئی ہو استعمال کیا جائے۔ آخر الذکر اس طرح بنائے جاتے ہیں کہ غواص بآسانی نکالے جا سکتے ہیں اور بلا زحمت ان کے بیرونی رُخ پر بندش کی جا سکتی ہے جب کہ گھساؤ کے آثار نمایاں ہوتے ہیں۔ اگر دوار پمپ منتخب کیے جائیں تو ان کے چلانے کے لیے ڈیزل[1] تیل انجنوں کے استعمال پر خوب غور

[1] Diesel

کیا جائے اس لیے کہ یہ انجن تیزی سے مقبولیت حاصل کر رہے ہیں اور بہ نسبت دوبارہ یا سہ بارہ پھیلاؤ کے بھاپ انجنوں کے اس قسم کے پمپوں کو چلانے کے لیے زیادہ موزوں ثابت ہوئے ہیں۔ اور کام زیادہ بہ کفایت کرتے ہیں[1]۔ اگر برقی قوت دستیاب ہو تو برقی محرکوں سے دوار پمپوں کو چلانے کے لیے اس کو استعمال کیا جا سکتا ہے۔ جیسا کہ اب رڑکی میں گنگا نہر سے کالج کی آبرسانی کے لیے کیا جارہا ہے۔ دوسری ممکنہ تجویز یہ بھی ہو سکتی ہے کہ چوس گیس انجن استعمال کیے جائیں گو کہ ان کا استعمال پمپوں کے ساتھ کسی بڑے پیمانہ پہ نہیں ہوا ہے اور ہندوستان میں ہنوز زیر تجربہ ہیں۔ ہمفری[2] گیس پمپ، جو حال ہی میں ایجاد ہوئے ہیں، مصفیٰ یا غیر مصفیٰ پانی بڑی مقدار میں بہ کفایت ابھارنے کا نہایت زوردار ذریعہ ہیں جب کہ ابھار ۳۵ اور ۴۰ سے متجاوز نہ ہو۔ حال ہی میں لنڈن[3] میٹرو پالیٹن واٹر بورڈ نے ہمفری پمپ لگائے ہیں جو لی (Lea) ندی سے چنگفرڈ (Chingford) کے بڑے خزانہ میں روزآنہ ۱۸۰ ملین گیلن ابھارتے ہیں اور ابھار ۲۵ سے ۳۰ فٹ تک ہے۔ آزمایش سے ثابت ہوا ہے کہ ایندھن کا صرفہ ایک پونڈ بے نفتی معدنی کوئلا فی پمپی اسپی طاقت ہوتا ہے جس کی قیمت اس صرفہ کی نصف ہوتی ہے جو سہ بارہ پھیلاؤ کے بھاپ انجنوں میں اسی کام کے لیے ہوتا ہے۔ کلوں کی قیمت جس میں کہ گیس زاینده، عمارتیں اور بنیادیں شریک تھیں ۱۹۰۰۰ پونڈ کم تھی بمقابلہ اس کمترین نرخوں کی درخواست کے جو سہ بارہ پھیلاؤ کے انجن اور مرکز گریز پمپوں سے متعلق تھی۔ ہمفری گیس پمپ کی عجیب خصوصیت یہ ہے کہ استوانہ میں گیس اور ہوا کے احتراقی آمیزہ کے

۱۔ تیل انجن ۳/۴ پنٹ سے ۱ پنٹ تک تیل فی پمپی اسپی قوت فی گھنٹہ استعمال کرتے ہیں۔ ڈیزل انجن بہ نسبت دوسرے اقسام کے بلحاظ کفایت کچھ بہتر ہیں۔

۲۔ Humphrey

۳۔ London Metro Politon Water Board

دھما کے سے ابھار کے پانی کی سطح پر بالراست دباؤ پیدا ہوتا ہے اس
پلانٹ کی تفصیل پر مزید مواد حاصل کرنے کی خاطر طالب علم کو چاہیئے کہ
مندرجہ ذیل مضامین کا مطالعہ کرے۔

(۱) "پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف میکانیکل انجینیرز" نومبر سنہ ۱۹۰۹ء

(1) "Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers," November, 1909

(۲) "دی انجینیرنگ" بابت ۱۴ر فروری سنہ ۱۹۱۳ء

(2) The "Engineering" of February 14, 1913.

(۳) "دی انجینیرنگ" بابت ۱۹ دسمبر سنہ ۱۹۱۳ء۔

(3) The "Engineering" of December 14 1913.

اس نوعیت کی بڑی کلیں جو اس وقت تک استعمال ہوتی ہیں وہ تھوڑے ابھار اور کمیدہ کی عدم موجودگی کی صورت میں موزوں ثابت ہوئی ہیں مگر مسٹر ہمفریسے نے حال ہی میں پمپ پیٹنٹ کرائے ہیں جو عمیق چوس اور بڑے ابھار کے لئے موزوں ہیں۔ علاوہ اس کے نہایت صنعتی دو دَوری پمپ ایجاد کیا ہے جس میں صرف ایک ہی احتراقی خانہ ہے یہ اس امر کی بھی کوشش کر رہے ہیں کہ دونوں پمپ مائع ایندھن سے چلنے کے موزوں ہو جائیں۔ اس کل کے لئے جو گیس درکار ہوتی ہے اس کی تکوین بے نفتی معدنی کوئلہ سے ڈاسن ترایندروں میں کی جاتی ہے۔ اس وقت تک اس پمپ کی طویل آزمائش نہیں ہوتی ہے اور ابھی تک دورانِ تجربہ میں ہی ہے۔

(۵۱) مصفیٰ آب کا پمپی مقام ــــــ

آب مصفیٰ کے پمپ کشی کے انجن جنہیں صاف پانی بڑے ارتفاع پر پہنچانا پڑتا ہے عموماً بھاپ انجن، بالراست عمل کے نمونہ، دوبارہ مکثف یا سہ بارہ پھیلاؤ کے ہوتے ہیں۔ چھوٹے ناپ کے، ۶۰ سے ۱۰۰ اسپی طاقت تک ۴

سے ۵ پونڈ تک بہترین ہندوستانی کوئلا فی پمپی اسپی طاقت فی گھنٹہ استعمال کرتے ہیں مگر اس قسم کے بڑے انجن جو در فریضہ آلات سے مزین ہوں بہت زیادہ کفایت شعار ہوتے ہیں اور اسی قسم کے ۲ ۱/۲ سے ۳ پونڈ تک کوئلے سے چلائے جا سکتے ہیں۔ آخر الذکر قیمت میں زیادہ ہوتے ہیں اور یہ امر نسبتی حساب سے قرار دیا جا سکتا ہے کہ آیا ان کی زیادہ گراں خرید، بمقابلہ اس کے جو معمولی سہ بارہ پھیلاؤ کی کلوں کی ہوتی ہے۔ ایندھن کے اخراجات کی بچت کا لحاظ کرتے قابل ترجیح ہے

ایسے انجنوں کے جو شارے عموماً نلی نمونہ کے ہوتے ہیں جس کی بہترین مثال "بابکاک[1] وِل کاکس" ہے۔

ہر ایک شکل میں تقطیر شدہ پانی کے ابھارنے کی کلوں کی تفصیل پر خوب غور کرنا چاہیئے۔ کیونکہ یہ ممکن ہے کہ بعض اوقات حالات ایسے ہوں کہ جن میں تیل انجن پمپ، چوس گیس پمپ، برقی پمپ، یا "پن طاقت ترین پمپ" زیادہ موزوں ثابت ہوں گے، بہ نسبت بالراست عمل کے بھاپ پمپ کے خصوصاً جب کہ پانی شہر کے آب انباروں میں تقسیم کی خاطر یکساں رفتار سے پہنچایا جاتا ہو اور ارتفاعی دباؤ کم و بیش مقرر ہو۔ کارخانوں سے نرخ کی درخواستیں ایسے نمونوں کے متعلق طلب کی جائیں جو خاص حالات کے مدنظر ثابت ہو سکتے ہیں اور اس امر کا تصفیہ کہ کون سا نمونہ بہترین ثابت ہوگا درخواست گزاروں کے دعووں پر نہایت احتیاط سے غور کرنے کے بعد کیا جائے۔

آب مصفیٰ کے پمپی مقام کی عمارت کی تجویز ترتیب عموماً غیر مصفیٰ آب کے پمپی مقام کی عمارت سے بہت ملتی جلتی ہوتی ہے جس کا تذکرہ دفعہ ۴۹ میں کیا ہے (ملاحظہ ہو پلیٹ ۴)۔

(۵۲) انجنوں کی قسم اور جسامت

جب کہ مطلوبہ

[1] Babcock Wilcox

اسپی طاقت" ۵۰ سے متجاوز ہو تو عموماً اس کو دو عملی فردوں میں تقسیم کیا جاتا ہے اور ایک تیسرا فرد اسی طاقت کا حادثات کے وقت کام دینے کی خاطر محفوظ رکھا جاتا ہے۔ چھوٹی طاقت کے انجنوں کی صورت میں پوری مطلوبہ طاقت کا انجن رکھا جاتا ہے اور اسی طاقت کا ایک اور انجن مد محفوظ میں رہتا ہے۔ ایندھن کے صرفہ کی حد تک چھوٹا انجن اس قدر کفایت شعار نہیں ہوتا جتنا کہ بڑا انجن اور اس کی قیمت نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔

یہ نہایت ضروری ہے کہ پمپی آلات اعتبار اور کفایت شعاری کی حد تک بہترین ہوں اور کافی تعداد میں فاضل پرزے مہیا رہیں تاکہ جب کبھی کوئی پرزہ ٹوٹ جائے تو انجن کے زیادہ دنوں تک بیکار رہنے کا امکان باقی نہ رہے۔

(۵۳) تخصیص ——— پمپی آلات کی تخصیص کرتے وقت سیول انجینیر کو چاہیے کہ مطلوبہ کلوں کی توجیہ کی حد تک اکتفا کرے۔ اس کو نہیں چاہیے کہ ذیلی میکانی تفصیلات کی تخصیص کرے کیوں کہ کارخانہ والے پسند کرتے ہیں کہ اُنہیں ان کی ترتیب میں آزادی دی جائے۔ عموماً تخصیص کو مندرجۂ ذیل نکات کی تفصیل پر اکتفا کرنا چاہیے۔

(۱) پانی کی نوعیت جس کی پمپ کشی ہوگی۔

(۲) مقدار اعظم جس کی سربراہی ہوگی (ا) فی دن (ب) فی گھنٹہ

(۳) سربراہی نل کا طول اور نشاب۔

(۴) مکیدنل (Suction main) کا طول۔ اس کا قطر ہمیشہ سربراہی نل کی بہ نسبت کچھ زیادہ ہوتا ہے۔

(۵) وہ لیول جہاں منبع رسد کے لحاظ سے کلوں کے مختلف حصے نصب ہوں گے۔ اور سربراہی کا مقام یا مقامات۔ (چوس اُٹھاؤ اگر ممکن ہو ۲۰ فٹ سے متجاوز نہ ہو)

(۶) آیا کہ انجن مکثف یا غیر مکثف نمونہ کے ہوں گے۔

(۷) آیا ایندھن میں کفایت کرنے والی کلیں مثلاً کفایت کار اور

پُرگرمے ہونگے کہ نہیں۔

(۸) کس قسم کا جو شارہ مہیا کرنا ہوگا۔

(۹) کمترین استعداد جو قابل قبول ہوگی (اس قدر اضافہ کیا جائے کہ جس قدر بھی زیادتی اقل تخصیص پر ہوگی اس کا لحاظ درخواستوں کے فیصلہ میں کیا جائیگا)

پمپی انجنوں اور جو شاروں کی تخصیص کی تمثیل جو درخواستوں کے ہمراہ ہو ضمیمہ (ج) میں دی گئی ہے۔

(۵۴) پمپی کلوں کی آزمایش ——— جب کلیں نصب ہو جائیں تو اُن کی استعداد کی آزمائش بنظر ہر براہی آب اور صرفہ ایندھن کی جائے قبل اس کے کہ ٹھیکہ داروں کو پوری رقم ایصال کی جائے۔ نتائج کا اندراج جو مصنف نے امرتسر کے آبکارخانہ کی کلوں کی صورت میں کیا تھا ضمیمہ (ب) میں پایا جائیگا۔

(۵۵) کسی معینہ کارگزاری کے لیے پمپی منصوبات کا نسبتی مقابلہ ——— پمپی انجنوں کی حقیقی قدر کا مقابلہ کرنے کے لئے ضروری ہے کہ ان کے سالانہ اخراجات نگہداشت اور ساتھ ہی ساتھ ان کی قیمت پر غور کیا جائے کیونکہ اس کا بہت زیادہ امکان ہے کہ ایک مہنگا انجن جو معینہ کارگزاری کے لیے ایک خاص مقدار ایندھن کی جلاتا ہو آگے چل کر زیادہ کفایت شعار ثابت ہو بہ نسبت ایک سستے انجن کے جو بہت زیادہ مقدار ایندھن کی اسی کارگزاری کے لیے جلاتا ہو۔ پمپی انجن، مندرجہ ذیل مثال میں، بھاپ انجن ہیں مگر اسی طرح کا حساب بہ آسانی گیس یا تیل انجنوں کے لیے کیا جا سکتا ہے بجائے معدنی کوئلے کے کوک، لکڑی کے کوئلے یا تیل سے متبدل کر دیتے ہے۔

معطیات

(۱) تین عدد انجن مہیا کیے جائیں جن میں سے ہر ایک ۱۵۰ اسپی طاقت کا ہو۔ ان میں سے دو وقت واحد میں کار گزار رہیں اور ایک محفوظ میں رہے۔

(۲) روزانہ کارگزاری کے گھنٹوں کی ۱۲ × ۳۶۵ = ۴۳۸۰ لی جائے۔

(۳) معدنی کوئلے کی تبخیری طاقت جو معمولی حالت میں استعمال ہوتی ہے ۵ پونڈ پانی یا بھاپ فی پونڈ معدنی کوئلا ہوا کرتی ہے۔

(۴) معدنی کوئلے کی قیمت۔ ۵ روپیہ فی ٹن۔

(۵) شرح سود جس پر کہ رقم قرض لی جا سکتی ہے۔ ۴ - فی صدی

(۶) قرضہ کی ادائی ۲۲ سال میں ہوگی جس سے سالانہ شرح ادائی بابت سود واصل تقریباً ۶ فی صدی ہوگی۔

(۷) کلوں کی بابت دو درخواستیں وصول ہوئی ہیں ا اور ب ہے۔

ا کی کلیں مع تنصیب وغیرہ بالکل مکمل لاگت میں ۴ لاکھ روپیہ کی ہیں اور بھاپ کا صرفہ جس کی ذمہ داری لی جاتی ہے فی اسپی طاقت فی گھنٹہ ۱۲ پونڈ ہے جب کہ جوشارہ کا دباؤ ۱۶۰ پونڈ فی مربع انچ ہو۔

ب - کی کلوں کی قیمت ۳ لاکھ روپیہ ہے اور بھاپ کا صرفہ جس کی ذمہ داری لی جاتی ہے ۲۰ پونڈ ہے جب کہ جوشارہ کا دباؤ وہی ہو۔

نسبتی حساب

ا کے نرخوں کی درخواست

ا کے نرخوں کی درخواست مالیتی ۴ لاکھ پر سود-
اور ذخیرۂ ادائی بحساب ۶ فیصد فی سال ۲۴۰۰۰

پونڈ پ-ا-ط گھنٹہ روپیہ
سالانہ معدنی کوئلے کا بل ۱۲ × ۳۰۰ × ۳۸۰ × ۴ × ۱۵ ...... ۲۱۱۱۸
پونڈ پونڈ
۲۲۴۰ × ۵

ا کی کلوں کی جملہ سالانہ لاگت جس میں سود، ذخیرۂ ادائی
اور کوئلہ شریک ہے ۴۵۱۱۸

ب کے نرخوں کی درخواست

ب کے نرخوں کی درخواست مالیتی ۳ لاکھ پر سود اور ذخیرۂ
ادائی بحساب ۶ فیصدی فی سال ۱۸۰۰۰

پونڈ پ-ا-ط گھنٹہ روپیہ
سالانہ معدنی کوئلے کا بل ۲۰ × ۳۰۰ × ۴۳۸۰ × ۱۵ ...... ۳۵۱۹۰
پونڈ پونڈ
۲۲۴۰ × ۵

ب کی کلوں کی جملہ سالانہ لاگت ۵۳۱۹۰

اور بھی سالانہ اخراجات چکنانے کا تیل، چھوٹے موٹے پرزے مرمت اور عملہ کے متعلق ہوں گے مگر چونکہ یہ ہر دو صورتوں میں تقریباً یکساں ہونگے اس لیے ان کو ترک کیا گیا ہے۔

نسبتی حساب سے ثابت ہوتا ہے کہ گو ا کے نرخوں کی درخواست ب کی درخواست سے ابتدائی خرچ میں ایک لاکھ روپیہ زیادہ ہے مگر یقینی طور پر زیادہ سودمند ہے اس لئے کہ حقیقی سالانہ بچت تقریباً ۸۰۰۰ روپیہ ہوگی۔

(۵۶) ارتقائی صدر نل

صدر نل جن کے ذریعہ

سے پانی کی پمپ کشی غیر مصفی آب کے اسٹیشن سے کارہائے تخلیص تک اور تقطیر شدہ آب کے اسٹیشن سے شہر تک کیجاتی ہے عموماً ڈھلواں لوہے یا نرم فولاد کے ہوا کرتے ہیں۔ لیکن عموماً اول الذکر کے ہوتے ہیں۔ جب عملی دباؤ جس کے تحت نل ہوں ۴۰۰ فٹ کے سکونی آبی ارتفاع سے متجاوز نہ ہو تو ڈھلواں لوہے کے نل عموماً قابل ترجیح پائے جائینگے دباؤ کی اس حد کے بعد ڈھلواں لوہے کے نلوں کے سیسے کے جوڑ تکلیف دینا شروع کرینگے اور نرم فولادی نل جن کے جوڑ کوردار ہوں زیادہ کارآمد ثابت ہوں گے۔

نل میں کا عملی دباؤ مشتمل ہوتا ہے: (۱) سکونی ارتفاع پر (۲) فرکی ارتفاع پر جو منحصر ہوتا ہے رفتار آب پر جب کہ طلب اعظم کے دوران میں پانی بہم پہنچایا جاتا ہے۔ نلوں میں کا حقیقی دباؤ بعض اوقات عملی دباؤ سے بہت زیادہ ہوتا ہے اور اس کا سبب آب توج یا پن ہتھوڑا ہوتا ہے جو توم کواڑی کو تیزی سے بند کرنے کی بناء پر اور رفتار بہاؤ کو ایک لخت روکنے سے پیدا ہوتا ہے۔ نلوں کی لمبی قطار میں یہ "پن ہتوڑا" ایک ساعت کے لیے پھاڑ دباؤ میں بہت بڑا اضافہ کر دیتا ہے۔ نل جس عملی دباؤ کے لئے درکار ہوں اُن کی آزمائش اُس دباؤ پر دو سو فٹ آبی ارتفاع کا اضافہ کرکے کرنا چاہیئے۔

(۵۷) نرم فولاد اور ڈھلواں لوہے کے نلوں کا مقابلہ

مقابلہ ——— نرم فولادی نل جن کی تنشی قوت بہ نسبت ڈھلواں لوہے کے نلوں کے، ایک ہی کام کے لیے، زیادہ اور پھاڑ مزاحمت اعلیٰ ہوتی ہے وزن میں بہت زیادہ ہلکے ہوتے ہیں۔ اور اگرچہ کہ مساوی وزن کا لحاظ کرتے ڈھلواں لوہے کی قیمت بمقابلہ پٹواں لوہے کے کم ہوتی ہے۔ تب بھی اول الذکر ایسی صورت میں جب کہ آبی ارتفاعی دباؤ ۴۰۰ فٹ سے کم ہو اکثر سستے ثابت ہوں گے اور اس کی وجہ باربرداری کے اخراجات

کی کفایت ہوتی ہے۔ ان دونوں قسموں کے نلوں کی قیمت کا مقابلہ کرتے وقت یہ بات نظر انداز نہ کی جائے کہ عموماً دبیز ڈھلواں لوہے کے نلوں کی زندگی نرم فولادی نلیوں سے بہت زیادہ ہوتی ہے۔ ان دونوں قسموں کے نلوں کی ٹھیک ٹھیک زندگی بتائی نہیں جا سکتی کیونکہ اس کا انحصار بڑی حد تک زمین کی خاصیت پر ہوتا ہے جس میں کہ یہ دفن ہوتے ہیں، نیز ترشوں کی مقدار اور نوعیت پر جو پانی میں موجود ہوں اور چڑھائے ہوئے کوٹ کی استعداد پر۔ پٹواں لوہا یا فولاد بمقابلہ ڈھلواں لوہے کے تہ زمین میں بسرعت زنگ آلود ہو جاتا ہے خصوصاً ایسی زمینوں میں جن میں شورہ ہو۔ اور چونکہ فولادی نلیوں کی دبازت کم ہوتی ہے اس لیے ان کی زندگی یقیناً کم ہونی چاہیئے۔ ڈھلواں لوہے کے نل ۵۰ برس یا زیادہ تہ زمین میں رہنے کے بعد بھی کارآمد پائے گئے ہیں۔ فولادی نلیوں کو استعمال ہوتے ہوئے اتنی مدت ابھی نہیں گزری ہے اور ان کی انتہائی زندگی اس واسطے نہ معلوم ہے۔

(۵۸) چڑھاؤ صدر نلوں کی جسامت

پمپی نلوں کا ناپ مندرجہ ذیل امور کے لحاظ سے قرار دیا جاتا ہے جس قدر زیادہ بہاؤ کی رفتار ہوگی اسی قدر قطر میں چھوٹا اور لاگت میں سستا صدر نل ہوگا مگر پمپوں پر زیادہ فرکی ارتفاع ہوگا۔ اس واسطے انجن بڑی طاقت کے درکار ہونگے اور لاگت میں مہنگے ہونگے اور کوئلے کا صرفہ زیادہ ہوگا۔ کم خرچ صدر نل کی جسامت قرار دینے کے لیے ضروری ہے کہ دو یا تین نسبتی حسابات لگائے جائیں جن میں مختلف رفتاریں $۳\frac{۱}{۲}$ اور $۹\frac{۱}{۲}$ فٹ فی سکنڈ کے درمیان لی جائیں۔ اول الذکر عملی کاروبار میں اقل رفتار تسلیم کی جاتی ہے جو نلوں کو گاد سے صاف رکھیگی اور آخر الذکر کفایت کے لحاظ سے شاذ ہی متجاوز ہوتی ہے۔ کوئی خاص رفتار قرار دے کر صدر نل کی لاگت اس رفتار کی بناء پر نکال لی جائے اور ساتھ ہی ساتھ

انجن اور اس کے لازمات کی۔ اس کے بعد سالانہ اخراجات نکالے جائیں جن میں کہ سود، فرسودگی اور نگہداشت کے متعلق ۶ فی صدی لگائے جائیں بشرطیکہ نل ڈھلواں لوہے کے ہوں۔ اور ۱۰ فی صدی انجنوں پر اور ہر ایک صورت میں جس قدر کوئلے کا صرفہ ہو وہ شامل کیا جائے۔ اگر صدر نل نرم فولاد یا پٹواں لوہے کے ہوں تو سود، فرسودگی اور نگہداشت کے متعلق ، فی صدی لگائے جائیں۔ جو جسامت صدر نل کا کم ترین صرفہ بتائے، بلحاظ کفایت اختیار کی جائے۔

پانچواں باب

کنووں سے آبرسانی

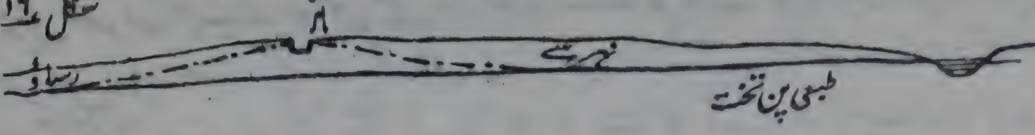
(۵۹) کنووں سے آبرسانی کے فوائد ـــــــ کنووں سے بہم رسانی نسبتاً کم خرچ ہوا کرتی ہے اس لیے کہ پانی بشرطیکہ کنویں پاک رقبوں میں ہوں، اس قدر خالص ہوتا ہے کہ اس کی پمپ کشی بالراست بہم رسانی کے نلوں میں کی جاسکتی ہے بلا اس کے کہ اس کو تلچھٹ حوضوں میں چڑھایا جائے اور پھر اس کی مقطاروں میں تخلیص کی جائے اور بالآخر دوبارہ اس کی پمپ کشی تقسیمی نلوں میں کی جائے ۔ اس طرح تلچھٹ حوضوں، مقطارہ حوضوں اور آبِ مصفیٰ کے خزانوں کی ضرورت پیش نہیں آتی اور ایک ہی دفعہ کا پمپی انجن ہونے کی وجہ سے اخراجاتِ نگہداشت میں کافی تخفیف ہو جاتی ہے۔

(۶۰) مختلف وضع کے کنویں ـــــــ آبرسانی کے لیے تین وضعوں کے کنویں استعمال ہوتے ہیں: (۱) اُتھل چنائی کے کنویں جو دریا برآر ریت یا دیگر نفوذ پذیر طبقات میں سطحِ زمین سے کچھ عمیق کھودے جاتے ہیں (۲) عمیق کنویں جو دخرِ ادنے سے بڑا عمق حاصل کرتے ہیں اور ناگزار طبقات میں سے گزر کر تہ زمینی پانی بھرے طبق کو جا پہنچتے ہیں (۳) نلی کنویں نرم زمین میں۔

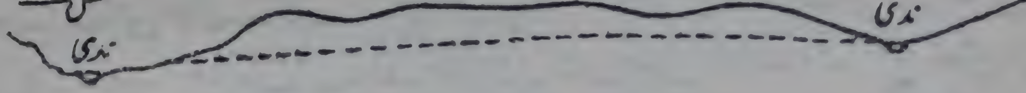
(۶۱) اُتھل کنویں ـــــــ اُتھل کنویں عموماً اینٹ یا پتھر

کی بندش کے ہوا کرتے ہیں۔ اندرونی قطر میں ۸ سے ۱۲ فٹ تک ہوتے ہیں اور ۵۰ سے ۶۰ فٹ عمق میں - شمالی ہند میں ایسے کنویں بنانے کی ترکیب پُلوں کے رسالہ میں بنیادوں کے باب میں پوری طرح پر بیان کی گئی ہے اس لیے اس کتاب میں مکرر بیان نہ کی جائیگی۔ حالانکہ اُتھل کنویں خصوصاً جب کہ وہ عمق میں ۵۰ فٹ سے کم ہوں عموماً آبرسانی کا قابلِ اعتراض ذریعہ تصور کیے جاتے ہیں کیونکہ ان کو آلودگی سے محفوظ رکھنا دشوار ہے۔ مگر اکثر کم صرفہ سے پانی حاصل کرنے کا نہایت کارآمد ذریعہ ثابت ہوئے ہیں۔ اور یہ اب بھی ممالکِ متحدہ امریکہ اور ہندوستان میں بہ کثرت زیرِ استعمال ہیں نہ صرف دیہاتوں میں بلکہ شہروں میں جہاں کہ رسد آب سطح سے کچھ ہی نیچے بآسانی بہ دست ہو سکتی ہے۔ گھریلو استعمال کے لیے ایسی بہم رسانی کے تحفظ کا انحصار کنوؤں کے موقعوں اور مکانات اور دیگر ذرائع غلاظت کی قربت کے لحاظ سے ہوتا ہے۔ اور پانی کی اُس قدرتی تقطیر پر جو نفوذ پذیر پانی بھرے طبق سے گزر کر کنویں میں جا پہنچتا ہے۔ شہر کی آبرسانی کے لیے کنوؤں کے موزوں مواقع کھاد سے پاک ریتیلے میدان ہیں جو گاؤں یا شہروں سے فاصلہ پر ہوں نشیبی میدان جو آبادیوں یا غلیظ تالابوں سے قریب اور کھاد سے لبریز اور زیر کاشت ہوں اُن سے بچنا چاہیے۔ ایسے کنوؤں کی چنائی چوٹی سے تہ تک اینٹ یا پتھر میں خوب آب بند ہونی چاہیے۔ شمالی ہند میں کنوؤں کے لیے عمدہ موقع اکثر بڑی نہروں یا اُن کے رجبہاؤں کے قریب ملیگا۔ ایسی صورت میں آمد میں ناکامی نہ ہوگی اور بہ نسبت مزروعہ اور ریتیلے کھاد دار رقبوں کے جو بارش سے سیراب ہوتے ہیں پانی کثافت سے زیادہ بری ہوگا۔ اس ضمن میں یہ بات یاد رکھنی چاہیے کہ تہ زمینی پانی کی سطح ہمیشہ نہر کے دونوں جانب پن ڈھال کی طرف گرتی ہوئی طبعی پن تخت سے جا ملتی ہے برخلاف اس کے عموماً دو ندیوں یا وادیوں کے درمیان اُبھرتی ہے۔ مندرجۂ ذیل شکل سے اس بیان کا انکشاف ہوگا:-

شکل ۱۶



شکل ۱۷



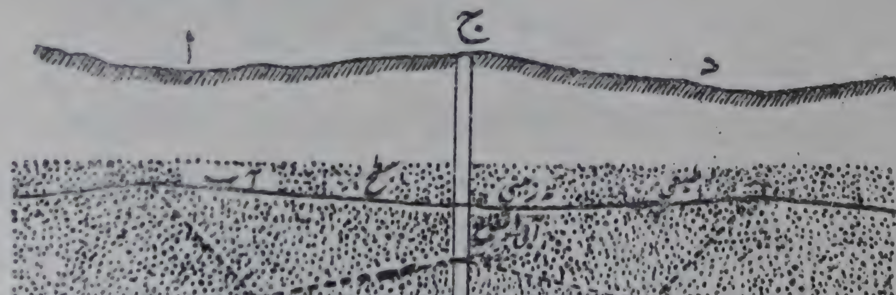
(٦٢) وہ عمق جہاں تک کہ کنویں کھودنے چاہییں

——— شہر کی آبرسانی کے لیے کنویں کھودنے کے قبل منتخبہ مقامات پر روزن درخراد اجائے تاکہ سطح زمین کے نیچے کی تہ زمین کی نوعیت دور تک معلوم ہوجائے۔ کنویں سطح زمین سے کم از کم ۵۰ فٹ عمق میں عمدہ موٹی ریت کے پانی بھرے طبق میں جا پہنچیں یا چکنی مٹی کی موٹی تہ پر ٹکیں جس کو شمالی ہند میں "موٹا" کہتے ہیں بشرطیکہ یہ دستیاب ہو۔ اگر کنویں "موٹے" پر ٹکے ہوئے ہوں تو ہم سے ٦ انچ کے قطر کا درخراد روزن اس کے آر پار کیا جاتا ہے حتیٰ کہ ریت تک پہنچ جائے جہاں سے کنویں کو رسد پہنچتی ہے۔ جب کہ "موٹا" کنواں پہلے پہل تصرف میں آتا ہے تو ریت "موٹے" کے روزن میں سے گزر کر پیندے میں مخروطی جوف ڈال دیتی ہے اور اس کی آمد اس وقت تک جاری رہتی ہے جب تک کہ جوف کی وسعت اس قدر نہ ہوجائے کہ

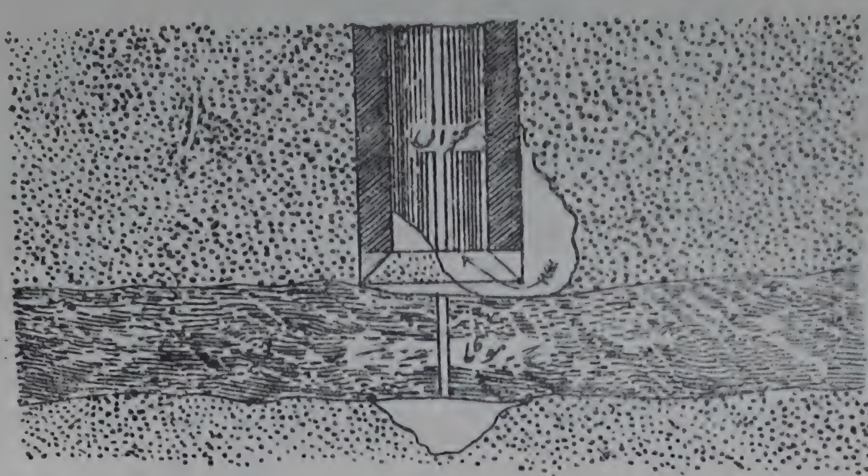
پمپ کشی کی مقدارِ آب محفوظ رفتار سے مہیا نہ ہو جائے۔ (ملاحظہ ہو شکل ۱۸) ۔ عموماً موٹا کنواں بہ نسبت معمولی کنوئیں کے جو ریت پر ٹکا ہوا ہو زیادہ آمدنی دیتا ہے مگر محفوظ آبی ارتفاع جس کے تحت وہ مستقل طور پر کارفرما رہے اس کا تعین نہایت احتیاط سے کرنا چاہیے۔ اگر پانی زیادہ مقدار میں کھینچا جائے تو جوف کی وسعت اس قدر بڑھ جائیگی کہ "موٹا" کنوئیں کے وزن کی سہار کا متحمل نہ ہو سکیگا اور ممکن ہے کہ مسمار ہو جائے۔ اگر کچھ دنوں کی پمپ کشی کے بعد یہ پتہ چلے کہ خاص کسی آبی ارتفاع کے تحت کا پانی ریت سے آمیز ہے گو اس کی مقدار ذرا سی ہی کیوں نہ ہو تو سمجھ لینا چاہیے کہ یہ علامت آبی ارتفاع کی حد سے گزر جانے کی ہے جس کو کم کر دینا چاہیے۔

"موٹے" کنوئیں "موٹی" چکنی مٹی کی پرت میں دو ایک فٹ بٹھائے جائیں۔ اگر یہ نہ کیا گیا تو پانی کنوئیں کے چکٹ کے نیچے سے آن گھسیگا اور ساتھ ریت لیتا آئیگا جس سے کنوئیں کی مضبوطی معرض خطر میں پڑ جائیگی جیسا کہ آگے شکل ۱۹ میں دکھایا ہے۔

شکل ۱۸



شکل ۱۹



بعض مواقع میں جہاں "موٹا" سطح زمین سے بڑے عمق پر ہو اور جس تک اینٹ کی کوٹھیاں بلا صرفۂ کثیر گلائی نہ جا سکتی ہوں تو در خراد نلی جس کا قطر تقریباً ۶ انچ ہو اُتھلے کنویں کی سطح زیریں سے "موٹے" سے گزار کر ریت کے طبق میں پہنچائی جاتی ہے جس سے اکثر کنویں کی آمدنی میں معتدبہ اضافہ ہوا ہے۔

(۶۳) اُتھل کنوؤں کی آمدنی —— معمولی موٹی ریت میں اُتھل کنویں کی بے خطر آمد جیسی کہ شمالی ہند کے دریا بر آر میدانوں میں پائی جاتی ہے ۱۵۰۰ سے ۳۰۰۰ گیلن فی گھنٹہ ۱۰ سے ۱۲ فٹ قطر کے کنوئیں کی صورت میں ہوتی ہے ۔ یہ خروج طبعی سطح آب کو ۶ سے ۸ فٹ تک گرانے سے حاصل ہوتا ہے ۔ عمدہ "موٹا" کنواں اسی جسامت کا باطمینان دوگنا خروج اسی آبی ارتفاع کے تحت دیگا۔

(۶۴) بڑے پیمانہ کی آبرسانیوں کی خاطر کنوؤں کی یکجائی —

بڑے شہروں کے واسطے پانی جمع کرنے کے لیے عموماً کنوؤں کا گروہ یا قطار استعمال کی جاتی ہے اور رکیبد سے سب ملا دیے جاتے ہیں جو گروہ یا قطار کے وسط سے نکل کر پمپی انجنوں سے جا ملتا ہے۔ اس نوعیت کی بہم رسانی کی عمدہ مثال امرتسر کا آبکار خانہ ہے جس کا بیان ضمیمہ (ب) میں دیا گیا ہے۔

(۶۵) پن تخت کا مسلسل پمپ کشی سے اتارنا —— ایسے موقع کا پن تخت جہاں سے کسی بڑے شہر کے لیے متعدد کنوؤں کے ذریعہ سے بہ کثرت پانی کھینچا جاتا ہو عموماً چند فٹ مستقل طور پر گرا رہتا ہے جوں ہی کہ باقاعدہ پمپ کشی شروع ہو جاتی ہے۔ مسلسل مستعمل کنوؤں کی نواح کے طبعی تہ زمینی سطح آب کے مستقل گراؤ کا لحاظ پمپ کشی کے انجنوں اور رکیبد نلوں (جن سے کہ کنوؤں کے نظام کا اتصال رہا کرتا ہے) کی سطحات تنصیب قرار دیتے وقت کیا جائے۔ گراؤ دو سے چھ فٹ تک ہوتا ہے۔

(۶۶) حوالے —— اتھل کنوؤں کے مضمون پر مندرجۂ ذیل سرکاری مطبوعات میں دلچسپ مواد موجود ہے:—

(۱) "پیپرز ریلیٹنگ ٹو دی کنسٹرکشن آف ولز ان دی نارتھ ویسٹرن پراونسز رڑکی۔ ۱۸۸۳ء" مصنفہٗ کیپٹن کلیبرن۔

"Papers relating to the Construction of Wells in the North-Western Provinces, Roorkee, 1883" by Captain Clibborn.

(۲) "نوٹ آن ابو" مصنفہٗ اتیچ۔ بی۔ میڈلیکاٹ اسکوئر حصۂ چہارم جلد ۱۶۔ ریکارڈز آف دی جیالوجیکل سروے ۱۸۸۳ و ۱۸۸۴ء۔

"Note on above," by H.B.Medlicott, Esqr., Part 4, Volume XVI, Records of the Geological Survey, 1883, 84.

(۳) "ریلائی ٹو مسٹر میڈلیکاٹس نوٹ نمبر ۱۱ ایل" پروفیشنل پیپرز آن

انڈین انجینیرنگ - ۸۴-۱۸۸۳ء

"Reply to Mr. Medlicott's Note No. L. II," Professional Papers on Indian Engineering, 1883-84

(۴) "نوٹ بائی کرنل براؤن لو، آر-ای-آن "موٹا" ولز" مورخہ ۲۳ر اکتوبر ۱۸۸۴ء۔

"Note by Colonel Brownlow, R. E., on Mota Wells," dated the 23rd October, 1884.

(۵) "ریپلائی ٹو اَبو" مصنفہ کیپٹن کلیبرن مورخہ ۱۱ر اپریل ۱۸۸۵ء

"Reply to above," by Captain Clibborn, dated the 11th April, 1885.

(۶) "اکسپریمنٹس آن دی پاسیج آف واٹر تھرو سینڈ ۱۸۹۵ء"

"Experiments on the Passage of Water through Sand, 1895.

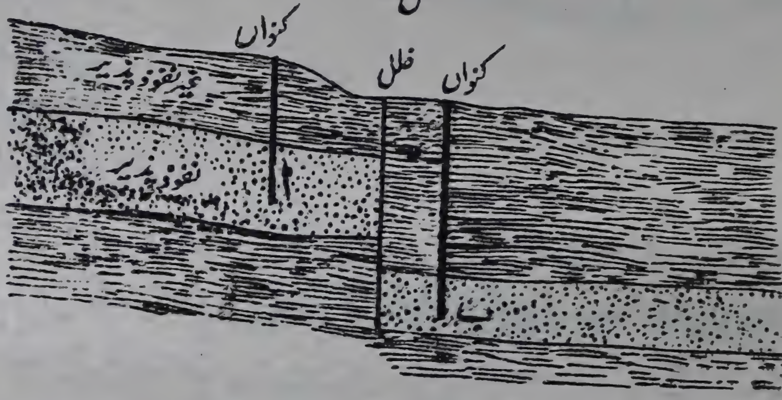
(۶۷) عمیق کنوئیں ——— عموماً عمیق کنوؤں کا بالائی حصّہ بڑے قطر کا اسی طریقہ پر تعمیر کیا جاتا ہے جیسا کہ اتھل کنوؤں کا بنایا جاتا ہے اور جس کا ذکر اوپر ہو چکا ہے اور بڑے کنوئیں کی سطح زیریں میں درخراد روزن پانی بھرے طبق تک کیا جاتا ہے جس میں سے رسد حاصل کی جاتی ہے۔ بڑے بالائی حصہ کی بناء پر پمپ زیادہ نیچی سطح پر بٹھائے جا سکتے ہیں جو ممکن نہیں ہو سکتا اگر درخراد روزن سطح زمین تک ہو۔ علاوہ اس کے جو پانی درخراد روزن سے برآمد ہوتا ہے اس کے لیے کسی قدر خزانہ کا کام دیتا ہے جس کی وجہ سے کنوئیں کی آمد کی مساوی تقسیم میں مدد ملتی ہے۔ ایسے کنوؤں کے بالائی حصّے ہمیشہ چنائی میں بنائے جاتے ہیں تاکہ سطحی کثافت کے سدِّراہ ہوں جہاں کہیں وہ نرم زمین یا طبقات میں سے گزرتے ہیں ان کا ناقابل استعمال پانی پہنچانا ممکنات سے ہو جاتا ہے۔

عمیق کنوؤں کے موقع کے انتخاب میں مقام کی ارضیاتی خصوصیات کا

خاص طور پر لحاظ رکھنا پڑتا ہے جیسے کہ سطح زمین سے عمق جہاں سے پانی لینا مقصود ہو، طبق کی ممکنہ گہرائی، اس کا میلان، اس کی عام خاصیتیں اس کے بدر آمدہ طبق کی ممکنہ وسعت اور کثافت سے برأت، اور خللوں کی موجودگی کا امکان۔ خلل، پانی بھرے طبق میں ناگزار آرٹِیَن کراکثر انجینیر کو پانی کی یافت میں گمراہ کرتے ہیں جن کی وجہ سے خلل کے ہر دو جانب کے حالات بالکل بدل جاتے ہیں ملاحظہ ہو مندرجۂ ذیل شکل[1]

کنویں جو خلل سے متاثر ہوتے ہیں

شکل نمبر ۲۰

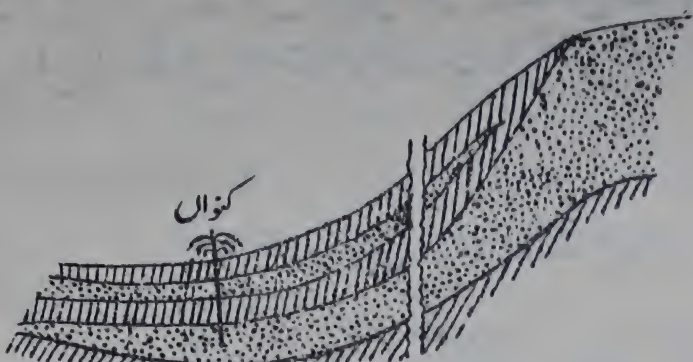


مندرجۂ صدر صورت میں تہ زمینی نفوذ پذیر طبق کا میلان یکساں ڈھال کا ہوتا ہے گو خلل کی وجہ سے جوڑ ٹوٹ جاتا ہے اس واسطے بالائی رُخ پر میلان خلل کی جانب ہوتا ہے اور زیرین رُخ پر خلل سے ہٹا ہوا اس لیے نفوذ پذیر طبق بہ مقام ا پانی سے خوب بھرا پایا جائیگا، برخلاف اس کے خلل کی دوسری جانب نفوذ پذیر طبق کا حصہ پانی سے تقریباً معرّا

[1] "سینیٹری انجینیرنگ" مصنفۂ ورنن ہارکوٹ۔

ہوگا۔ایسی صورت میں جو کنواں خلل کے بالائی رُخ پر بہ مقام ا نفوذ پذیر طبق میں کھودا جائیگا اِس میں بہ کثرت پانی آئیگا اور جو کنواں اسی طبق کے سلسلہ میں بہ مقام ب کھودا جائیگا اس میں نہایت کم یا مطلق پانی نہ ہوگا۔

ارتوازی کنوئیں عمیق روزن ہیں جو نفوذ پذیر طبق سے پانی بھرے طبق تک کھودے یا درخراد ے جاتے ہیں اور جن میں سے پانی سطح زمین تک یا اس سے اونچا آبی دباؤ کی وجہ سے ابھر آتا ہے اور یہ دباؤ یوں پیدا ہوتا ہے کہ بلند پہاڑیوں یا پہاڑی سلسلوں میں پانی نفوذ پذیر طبق میں داخل ہوتا ہے اگر پانی جو زیر دباؤ ہو سطح



زمین پر بہ شکل فوارہ نمودار ہو تو کنواں ارتوازی کہلاتا ہے اور اگر پن تحت سے بلند اور سطح زمین کے نیچے ہی رہے تو نیم ارتوازی کہلاتا ہے۔ارتوازی رسد نہایت کارآمد چیز ہے بشرطیکہ معقول صرفہ پر بہم دست ہو جائے کیونکہ سطح زمین پر بہاؤ کے ذریعہ سے کام میں لائی جا سکتی ہے اور پمپ کشی کے اخراجات بچ جاتے ہیں۔ ہندوستان میں ایک بھی کامیاب ارتوازی کنوئیں کا علم اس کتاب کے مصنف کو نہیں ہے۔ارتوازی رسد کی تلاش میں چند عمیق روزن درخراد دیے گئے ہیں مگر کسی ایک صورت میں بھی جس کا مصنف کو علم ہے' ذرا سی بھی کامیابی حاصل نہیں ہوئی۔

(۶۸) عمیق کنوؤں کے درخرادنے کے طریقے ـــــ کنووں میں عمیق درخرادنے کے دو طریقے ہیں۔پہلے طریقہ میں کھُدائی کے طبق کے درخرادنے کے اوزاروں سے بُرادہ اور چھوٹے چھوٹے ٹکڑے کر دیے جاتے ہیں اور چُورا جو اس طرح بن جاتا ہے روزن سے بُرادہ یا کیچڑ کی شکل میں نکال لیا جاتا ہے۔یہ عام طریقہ

ہے۔ دوسرے طریقہ میں "گردشی ہیرا برمہ" گول حلقہ بیرونی قطر پر کاٹ دیتا ہے۔ ویسا ہی جیسا کہ درخراد روزن میں ــــ اور وسطی ٹھوس درونہ چھوڑ دیتا ہے جو بعد میں نکال لیا جاتا ہے جس سے گزرے ہوئے طبق کا ٹھیک ٹھیک پتہ زیادہ بہتر چلتا ہے بہ نسبت پہلے طریقہ کی سفوف شدہ اور لبی حالت کے۔ پہلا طریقہ عموماً اُس حالت میں اختیار کیا جاتا ہے جب کہ چھوٹا سا درخراد روزن سخت مگر نابستہ زمین میں کیا جاتا ہے مثلاً بجری اور معمولی سختی کے پتھر میں کیونکہ ان پر اوزار کے گرنے سے اثر ہوتا ہے گو کہ اس میں کسی حد تک طبق کا سفوف کرنے میں محنت رائگاں جاتی ہے۔ حال میں اس طریقہ میں وسعت دی گئی ہے اور بڑے قطر کے درخراد روزن خاص اوزاروں کے ذریعہ سے کیے گئے ہیں۔ دوسرا طریقہ زیادہ فائدہ مند ہے جب کہ درخراد روزن نہایت عمیق، بڑا اور سخت چٹان میں ہو مگر لاگت زیادہ ہوتی ہے اور پیچیدہ کلوں کا استعمال ناگزیر ہوتا ہے۔

ورنن ہارکورٹ کی "سینیٹری انجینیرنگ" کا مندرجۂ ذیل اقتباس صاف طور پر ظاہر کرتا ہے کہ معمولی درخراد روزن کس طرح کیے جاتے ہیں اور ان کے درخرادنے میں کون سے اوزار استعمال ہوتے ہیں:ــ

یورپ میں درخرادنے کا ابتدائی طریقہ جو چینیوں سے نقل کیا گیا تھا یہ تھا کہ چھینی رسی سے لٹکائی جاتی تھی جس کی رہنمائی نلی سے ہوتی تھی اور بیرم کے ذریعہ سے اُٹھائی اور گرائی جاتی تھی۔ رسی کو مروڑنے سے چھینی مار کے مقام کو بدلتی رہتی تھی اور شکستہ چٹان وقتاً فوقتاً استوانہ نما خول کے ذریعہ سے جس کے پیندے میں اوپر کی جانب کھلنے والی کواڑی لگی رہتی تھی نکال لی جاتی تھی۔ خول کو گرانے پر اُس کواڑی کے ذریعہ سے ملبا و اُخل ہوتا تھا اور اندر ٹکا رہتا تھا اور اٹھا لینے پر روزن صاف ہو جاتا تھا (شکل ۲۱ ء)۔ سخت طبق کی صورت میں مثلاً چکنی مٹیوں میں روزن سپاٹ برمے کے ذریعے سے کیا جاتا تھا جو زمین میں دھنسایا اور گھمایا جاتا تھا تاکہ مٹی اس میں گھس جائے۔ تب سپاٹ برما اوپر کھینچ لیا جاتا تھا اور مٹی صاف کر دی جاتی تھی شکل ۲۲ ء۔

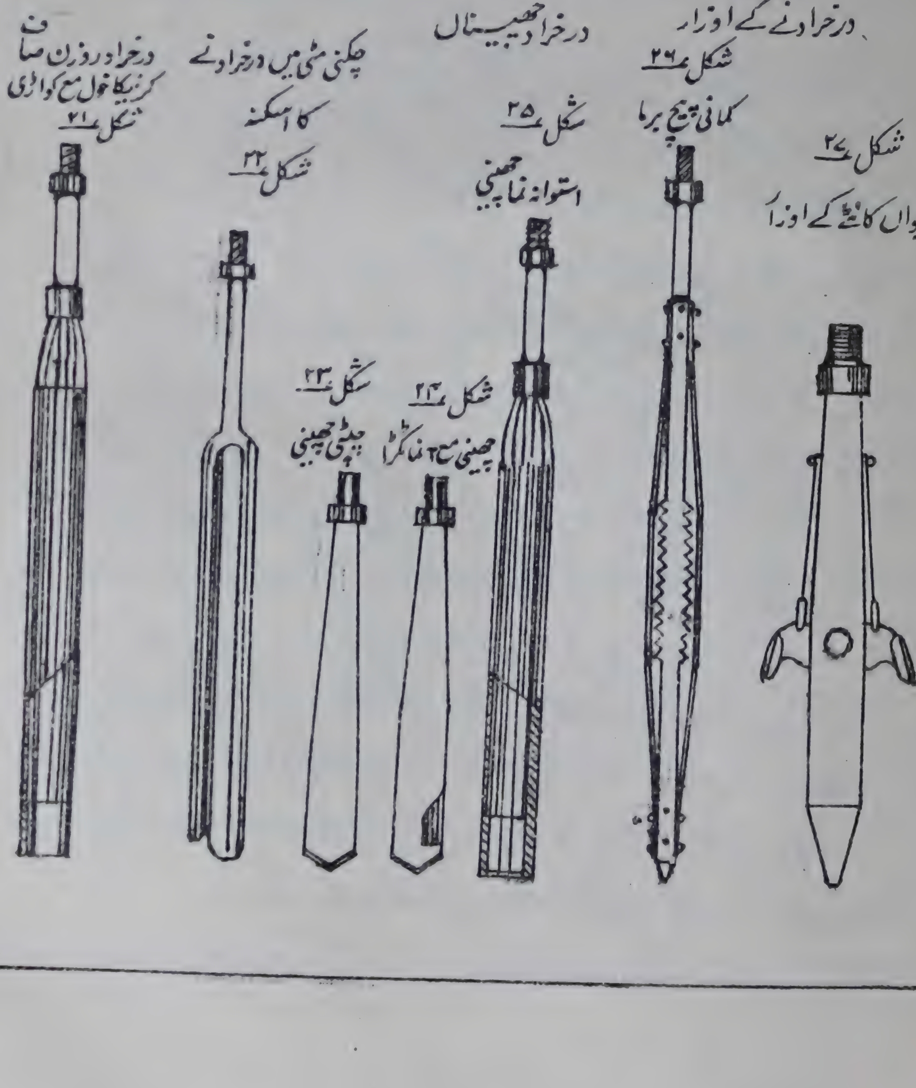
رسی کے بجائے پیچ سے جوڑی ہوئی سلاخوں کے استعمال سے

درخرادنے کے اوزار پر زیادہ قابو حاصل ہوا اور بالائی رُخ پر بازو نکال دینے سے سلاخیں گھمائی جا سکتی ہیں۔ اور چھینی، سلاخوں کے وزن کے ساتھ، جب کہ درخراد روزن کی سطح پر گرائی جاتی ہے، زیادہ شدید ضرب لگاتی ہے۔ اس ترمیم سے چھوٹے قطر کے روزن بڑے عمق تک درخرادے جا سکتے ہیں اور پانی کی تلاش میں آسانی ہوتی ہے۔

مختلف وضع کی چھینیاں جو پٹواں لوہے یا نرم فولاد سے بنی ہوئی ہوتی ہیں چٹان مسمار کرنے اور روزن درخرادنے میں استعمال کی جاتی ہیں۔ یہ لازمی ہے کہ چپٹی چھینیاں جن کے سرے سیدھے یا نوکدار ہوں (شکل ۲۳) گول روزن بنانے کی خاطر برابر نقل مقام کرتی رہیں۔ مگر جب چپٹی چھینیوں کے بازو اُبھرے ہوئے اور قطعی بنا دیے جاتے ہیں اور روزن کے دائرہ کے مطابق (شکل ۲۴) تو گول شکل، اوزار کے چند ہی بار نقل مقام کرنے سے حاصل ہو جاتی ہے۔ "صلیبی چھینی" جو صلیب کی شکل میں ہوتی ہے ایک اور وضع ہے جو استعمال کی جاتی ہے اگرچہ استوانہ نما چھینی (شکل ۲۵) سے درخراد روزن بالکل مدور اور انتصابی شکل میں درست ہوتا ہے۔ ایک قسم کا پیچہ مٹی کو ڈھیلا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ کاگ پیچ کی وضع کے پیچ کے ذریعہ سے ٹوٹے ہوئے اوزار نکالے جاتے ہیں اور اس کام کے لیے اور بھی کئی قسم کے اوزار استعمال کیے جاتے ہیں۔

نرم زمین یا ناقابلِ اعتبار نفوذ پذیر طبق کے درمیان سے گزرتے وقت درخراد روزن کی تہ بندی نلیوں سے کی جاتی ہے تاکہ اول الذکر صورت میں پہلوؤں کے گرنے کو روکے اور آخر الذکر صورت میں غیر موزوں پانی کے داخلہ کو۔ پہلی نلی یا نل میں فولادی ٹوپن لگا رہنا چاہیے جس کے

پیندے میں کاٹنے والی دھار رہے تاکہ درخراد روزن کے کھردرے پن یا ناہمواری کو تراش دے اور یوں نل کے اُترنے میں سہولت پیدا کرے نرم زمین کی گزر میں جب کہ نلیاں روزن کے آخر تک گھما کر بٹھائی جائیں یا بشرطِ ضرورت ٹھوکی جائیں تب درخرادنا پھر شروع کیا جاتا ہے۔ اگر نل بآسانی نہ اُترے تو نلوں کے نیچے کمانیدار پیچ برمے کے ذریعہ سے روزن بڑا کیا جاتا ہے اور کمانیدار پیچ برما تہ بندی سے گزر جانے کے بعد پھیلا کر گھمایا جاتا ہے (شکل ۲۶)۔ ایک اور اوزار جس پر پھیلواں کترنے لگے رہتے ہیں تہ بندی کے نیچے



درخراد روزن میں شگاف ڈالنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے (شکل ۳۷ ت) ۔نلیاں یہ فائدہ تمام فولاد میں گردانک جوڑوں کی بینائی جا سکتی ہیں اور ایک خاص کور ہیچ کے ذریعہ سے نلیوں کے بالائی سرے پر بٹھا دی جاتی ہے جب کہ گھمانا لازم آتا ہے۔

"گھوڑیاں" سہ پائے یا پاڑ درخراد روزنوں پر کھڑی کی جاتی ہیں اور ان پر ڈنڈا چرخی اور رسا چرخی لگائی جاتی ہیں تاکہ درخراد سلاخوں اور اوزاروں کو اٹھا بٹھا سکیں اور نلیوں کا نقل مقام کر سکیں۔بعض وقت اہم کام کی صورت میں بھاپ طاقت کا بھی استعمال ہوتا ہے۔

ہیرا برمے سے درخرادنا ——— درخرادنے کے جو طریقے اوپر بیان کیے گئے ہیں اُن کی کارفرمائی کا انحصار اس امر پر ہوتا ہے کہ درخراد روزن میں کا پتھر اس قدر کافی حد تک توڑ دیا گیا ہے کہ وہ کسی وضع کے استوانہ نما خول یا خول پمپ کے ذریعہ سے نکال لیا جا سکتا ہے۔ برخلاف اس کے دوّار مستدیر ہیرا برمہ محض گول حلقہ تراش دیتا ہے اور چٹان کے وسطی، ٹھوس درونہ کو چھوڑ دیتا ہے جو کہ جب نکالا جاتا ہے تب اس سے گزری ہوئی چٹان کی حقیقی حالت ظاہر ہوتی ہے جس طرح پر کہ وہ فی محلہ واقع ہوئی ہے۔ہیرا برما نرم یا ڈھیلے طبق میں درخرادنے کے لیے موزوں نہیں ہے یا ایسے طبق میں جس کی کہ نوعیت تبدیل پذیر ہو۔مگر یہ سخت چٹان میں درخرادنے کے لیے نہایت کارآمد ہے خصوصاً جبکہ عمق بہت زیادہ ہوتا ہے۔لاگت میں کفایت درخراد روزن کی جسامت اور چٹان کی سختی کے لحاظ سے متغیر ہوتی ہے۔

برمانے کے لیے جو ہیرے استعمال کیے جاتے ہیں

وہ نقلی سیاہ قسم کا جواہر ہوتے ہیں جو نہایت سخت ہوتے ہیں اور برازیل کے صوبہ باھیا (Bahia) میں پائے جاتے ہیں۔ اور کمبرلے (Kimberley) کے ادنیٰ قسم کے ہیرے جو جواہرات کے لیے کاٹے نہیں جا سکتے وہ بھی استعمال ہوتے ہیں۔ یہ پتھر گو آرائشی کاموں کی حد تک کوئی قیمت نہیں رکھتے مگر زمانۂ حال میں قیمت میں نہایت گراں اس لیے ہو گئے ہیں کہ ان کے دستیاب ہونے میں دقت پیش آ رہی ہے۔ ہیرے وقفہ وقفہ سے اُبھری فولادی نشستوں میں بٹھائے جاتے ہیں جو مجوف سلاخوں سے جڑے رہتے ہیں جو تیز گھمائی جاتی ہیں۔ جب کسی روزن کو ہموار کرنا ہو تو ہیرے نزدیک نزدیک بٹھائے جاتے ہیں تاکہ چٹان کی نکالی جانے والی ناہموار گول سطح پر ایک ساتھ حملہ آور ہوں۔ وسطی درونہ وقتاً فوقتاً گرفت سے نکالا جاتا ہے، توڑ کر فولادی گول کمانی سے اٹھایا جاتا ہے (جو اُبھری ہوئی نشست کو لگی رہتی ہے) جب کہ اُبھری ہوئی نشست درخراد سلاخوں کے ذریعہ سے اٹھائی جاتی ہے۔ پسی ہوئی چٹان پانی کی رَو روزن میں زیرِ دباؤ چھوڑ کر نکالی جاتی ہے جو برمے کو ٹھنڈا بھی رکھتی ہے۔

اس مضمون پر تفصیلی مواد حاصل کرنے کی خاطر طالب علموں کو چاہیے کہ سی۔ اِسلر (C. Isler) کی تصنیف کردہ کتاب "ول بورنگ فار واٹر اینڈ آئل" کا مطالعہ کریں۔

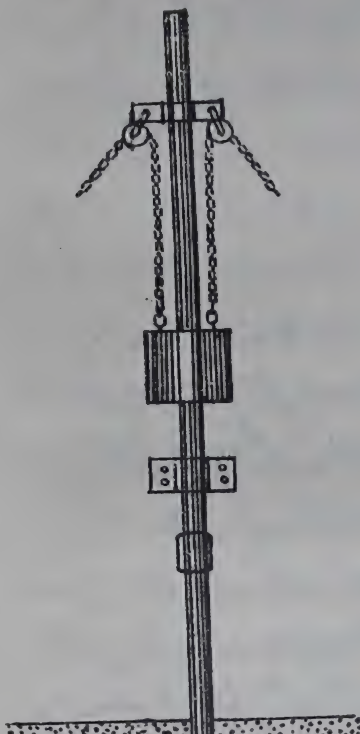
(۲۹) نرم زمین میں دھنسائے ہوئے نل کنویں

دھنسایا ہوا نل کنواں اُس قسم کا جو شکل ۲۸[ا] میں دکھایا گیا ہے نرم زمین سے

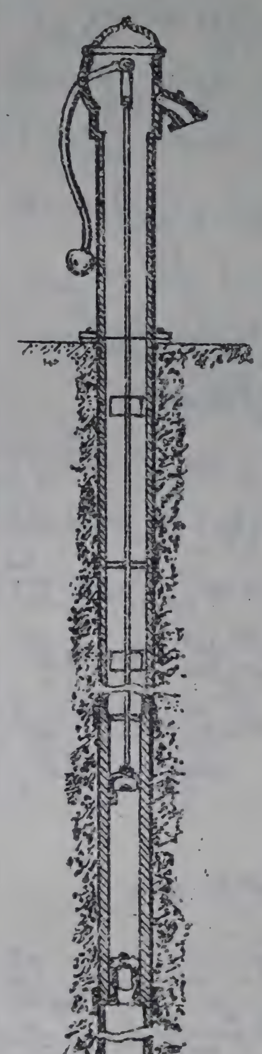
ا۔ "سینیٹری انجینیرنگ" مصنفہ ورنن ہارکورٹ۔

تھوڑی مقدار میں پانی حاصل کرنے کے لیے نہایت کارآمد ہے۔ یہ پٹوال لوہے کی روزن دار نلیاں ۱½" سے ۳" قطر تک ہوتی ہیں جن کا سرا نوکدار ہوتا ہے اور سطح زمین سے واجبی عمق پر پانی بھرے طبق تک دھنسائی جاتی ہیں۔ حصۂ زیریں کے پہلے دو یا تین فٹ روزن دار ہوتے ہیں۔ زمین میں سبل سے انتصابی روزن بنا کر نل ڈالا جاتا ہے۔ اوپر کے سرے پر ٹوپی پہنا دی جاتی ہے اور اگر نل چھوٹے قطر کا ہے تو ہتوڑے کی مار سے بٹھایا جاتا ہے جبکہ نل کا سرا سطح زمین کے چند انچ نیچے دھنسایا جاتا ہے تو ٹوپی نکال لی جاتی ہے اور دوسرا ٹکڑا پیچ سے بٹھا دیا جاتا ہے اُسی طریقہ پر یہ بھی دھنسا دیا جاتا ہے اور یہ عمل جاری رہتا ہے جب تک کہ پانی بھرے طبق تک رسائی نہ ہو جائے۔ بڑے قطر کے نل گرتے وزن یا قوچ سے دھنسائے جاتے ہیں جیسا کہ لٹھا ٹھوکنے میں کیا جاتا ہے، نل کے اوپر کے حصہ سے عموماً گرتے وزن کے لیے رہنما کا کام لیا جاتا ہے۔ جیسا کہ شکل ۲۸ میں دکھایا ہے۔ وزن نل کے گرد رہتا ہے اور شکنجہ پر گرایا جاتا ہے جو نل کے حصۂ زیرین پر

شکل ۲۸
دھنسائو نل کنواں مع شکنجہ



شکل نمبر ۳۰

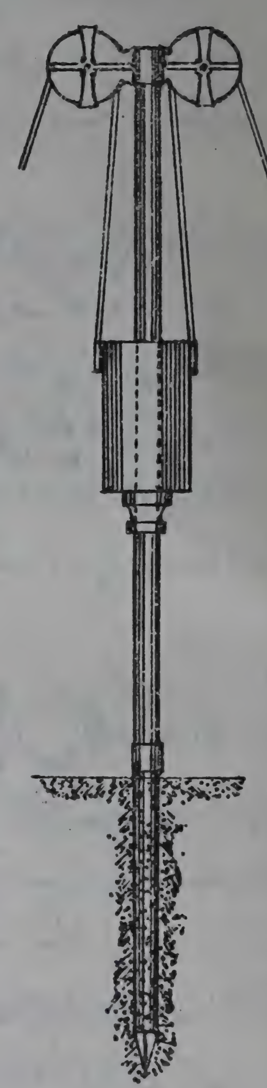


بیٹھا رہتا ہے۔ یہ رسیوں کے ذریعہ سے اٹھایا جاتا ہے جو چرخیوں پر سے گزرتی ہیں اور چرخیاں بالائی شکنجہ پر لگی رہتی ہیں۔

بعض دفعہ یہ پایا گیا ہے کہ اس انتظام میں نلیاں شکنجہ سے بُری طرح پر کٹ گئی ہیں۔ اس مشکل کو حل کرنے کی خاطر ایک انتصابی ٹھوس سلاخ دھنساؤ ٹوپی کے بالائی رُخ پر لگا دی جاتی ہے جو بجائے اضافہ نلی کے وزن کے لیے رہنما کا کام دیتی ہے۔ اس ترکیب سے وزن کی زیادہ موثر مار ٹوپی کے ذریعہ سے نلی کے سرے پر پڑتی ہے (ملاحظہ ہو شکل نمبر ۲۹) [لے]

دھنسانے کے عمل کے دوران میں روزنوں کے ذریعہ سے باریک ریت کے داخلہ سے نلی کے بھر کر بند ہو جانے کا احتمال ہوتا ہے۔ ریت وقتاً فوقتاً صاف کرنی پڑتی ہے صفائی عموماً یوں کی جاتی ہے کہ نل کے اندر چھوٹے قطر کی نلی بھراؤ کی سطح کے کچھ اوپر تک

شکل نمبر ۲۹



لے۔ "سینیٹری انجینیرنگ" مصنفہ ورنن ہارکورٹ۔

اُتاری جاتی ہے اور اس کے ذریعہ سے پانی چھوڑا جاتا ہے تاکہ ریت کے ساتھ حل ہو جائے اور پمپ جو چھوٹے قطر کی نلی کے سرے پر لگا رہتا ہے اس سے کھینچ لیا جاتا ہے جب کہ نل باریک ریت میں ڈالا جاتا ہے تو نل کنویں کے روزن باریک تانبے یا پیتل کی جالی سے ڈھانک دیے جاتے ہیں اور ان کے روزن ریت کی جسامت کی مناسبت سے ہوتے ہیں اور جالی کی حفاظت زیادہ دبیز پیتل کی چادر سے کی جاتی ہے جس میں بڑے روزن ہوتے ہیں۔

جب کہ نل کنواں چند فٹ پانی بھرے طبق میں پہنچ جاتا ہے تو اس کے سرے پر پمپ بٹھا دیا جاتا ہے اور کچھ عرصہ تک نہایت زور کے ساتھ چلایا جاتا ہے حتیٰ کہ مہین ریزے اطراف کی زمین کے نکل آئیں اور پانی صاف ہو جائے۔ اگر تہ زمینی پانی کی سطح مکید کی حد سے متجاوز ہے۔ یعنی سطح زمین سے ۲۸ فٹ سے زیادہ ہے تو پمپ کا استوانہ نل کے اندر اس قدر نیچے اتارا جاتا ہے کہ اس حد کے اندر ہو جائے (ملاحظہ ہو شکل عـ۳۱)[1]

۷۰ دھنسائے ہوئے نل کنویں کہاں کارآمد ہوتے ہیں

ہیں ——— عموماً یہ نل کنویں معمولی عمق سے پانی کھینچنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں مگر اکثر یہ ۶۰ فٹ سے متجاوز عمق تک بھی لگائے جاتے ہیں اور گاہے گاہے ۱۰۰ فٹ عمق تک بھی لگائے گئے ہیں۔

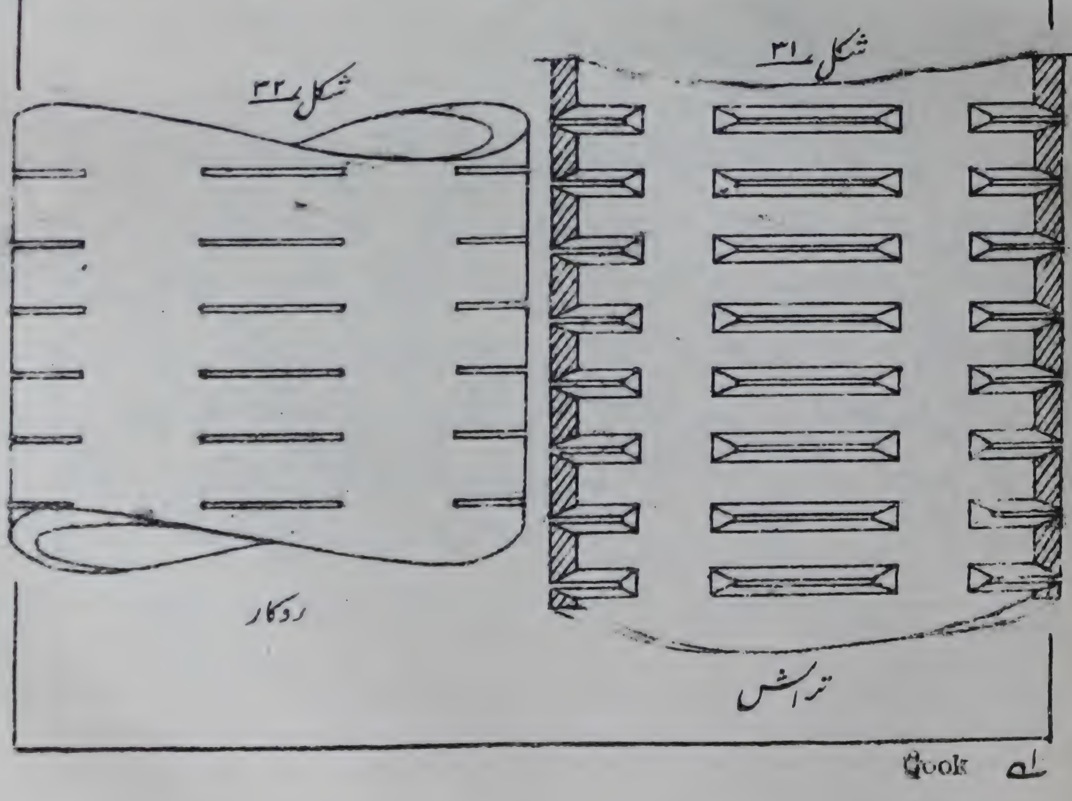
ان کا خاص فائدہ یہ ہے کہ چھوٹی مقدار کی بہم رسانیاں (تقریباً ۶۰۰ گیلن فی گھنٹہ فی نلی) بہ کفایت تیزی سے ہو جاتی ہیں۔ یہ تیزی سے تکمیل پا جاتے ہیں، تیزی سے اکھاڑ لیے جاتے ہیں، اور بآسانی ایک جگہ سے دوسری جگہ پر منتقل کیے جا سکتے ہیں۔ اس لیے یہ خاص

[1] ۔"سنیٹری انجینیرنگ" مصنفہ ورنن ہارکورٹ۔

طور پر کیمپوں کے لیے اور خشک ممالک میں فوجوں کے کوچ میں بیش بہا ثابت ہوتے ہیں اور ان کاموں میں یہ ہندوستان اور ملک حبش (Abyssinia) میں استعمال کیے جاتے ہیں اور ممالک متحدہ امریکہ میں بھی۔ یہ اس لیے بھی کارآمد ہیں کہ معمولی عمق کے پانی بھرے طبق کے موقع، وسعت اور مقدار آمد کے اندازے کیے جا سکیں قبل اس کے کہ مستقل کام انجام دیے جائیں۔

دھنسائے ہوئے نل کنویں مستقل قسم کی پانی کی بہم رسانیوں کے لیے موزوں نہیں ہیں۔ جالی چونکہ روزن دار نلی سے بالکل چمٹی رہتی ہے اس لیے آب راہ میں بڑی تخفیف ہو جاتی ہے اور مہین جالی کے لیے باریک تار ضروری ہیں اس لیے یہ جالی دیرپا نہیں ہوتی اور جلد جلد بدلنی پڑتی ہے ان مشکلات کا حل کسی حد تک اُن تجاویز سے کیا گیا ہے جو حال میں امریکہ، ہندوستان اور برّاعظم یورپ میں اختیار کی گئی ہیں۔

(۱۷) کگ[1] کے نل کنویں ــــــ امریکہ کا سندی نل کنواں



[1] Cook

جو "ککس ٹیوب"[1] کہلاتا ہے پانچ سے آٹھ ہزار گیلن فی گھنٹہ کے خروج کے لیے نہایت اطمینان بخش ثابت ہوا ہے۔ یہ معمولی پیتل کی نلی ہوتی ہے جس کے محیط پر شگاف ایک انچ لمبے اور $\frac{1}{۱۰۰}$ انچ چوڑے $\frac{1}{۵}$ انچ کے فصل پر ہوتے ہیں۔ شگافوں کے کناروں کی وضاحت نلی کے اندرونی رُخ پر ہموار ڈھال میں کٹی ہوئی ہوتی ہے تاکہ ریت کے نہایت باریک ریزے عمل صفائی کے دوران میں بآسانی نلی میں گھس جا سکیں بجائے اس کے کہ نلی کے باہر جمع رہ کر شگاف بند کر دیں۔ اشکال ۳۱ و ۳۲ میں شگافوں کا نظام اور وضع دکھائی گئی ہے۔ یہ نلیاں ۱۰۰ فٹ یا اس سے زیادہ عمق تک بلحاظ مقدار مطلوبہ بہم رسانی دھنسائی جاتی ہیں۔

۴۷ کنوئیں جو لاہور میں تجربۃً کھودے گئے ہیں

ہیں۔۔۔۔ ۱۹۰۶ء میں تجربۃً ایک نل کنواں ۸ انچ قطر میں اور ۱۰۰ فٹ عمیق لاہور کی آبرسانی کے ابتداء پر کھودا گیا تھا۔ اس نل کا حصۂ زیرین ۵۰ فٹ تک روزن دار تھا اور پانی ہوا کش کے ذریعہ سے اُبھارا جاتا تھا۔ کام کی انجام دہی اُن تخصیصات کے مطابق ہوئی تھی جن کو انگلستان کے ہواکش سند گیرندہ نے مقرر کیا تھا جس کو منتخبہ مقام کے مختلف عمق کی ریت کے نمونے بھیجے گئے تھے۔ خروج جو حاصل ہوا وہ تقریباً ۸۰۰۰ گیلن فی گھنٹہ تھا۔ اوائل میں نل نے قابل تشفی کام دیا اور مقررہ مقدار آب بہم پہنچائی، مگر ہر روز پمپ کشی کے ساتھ بہت سی ریت کھنچ آتی تھی اور تقریباً دو ماہ کے بعد اطراف کی مٹی کے بیٹھنے سے نل بند ہو گیا۔ دوسرا تجربہ نل کنوئیں کا ۱۹۰۹ء میں لاہور کے جیل خانہ میں کیا گیا۔ اس میں ۶ انچ قطر کا نل زمین میں ۹۶ فٹ ٹھوکا گیا تھا اور $\frac{1}{۲}$ ۴۲ فٹ طویل جالی تہ میں بٹھائی گئی تھی۔ بیرونی نل اس حد تک

---

[1] Cook's tube

اوپر کھینچ لیا گیا تھا کہ چھلنی کی اوپر کی سطح سے صرف ۲½ فٹ باقی رہ گیا تھا اور جالی کا ۴۰ فٹ حصہ کھلا رہ گیا تھا۔ بیرونی نل اور جالی کے بالائی حصہ کا درمیانی وقفہ سیسے کے جوڑ سے آب بند کر دیا گیا تھا۔ جالی پٹواں لوہے کی ۴½ انچی روزن دار نلوں کی تھی اور نل ایک دوسرے سے پیچوں کے ذریعہ سے جوڑے ہوئے تھے اور پیندا ڈاٹ سے بند کیا گیا تھا۔ ۱۰ انچ کے فصل سے پیتل کا تار روزن دار نل کے گرد لپیٹ دیا گیا تھا۔ اور ان تاروں پر باریک پیتل کے تاروں کی جالی جس میں فی انچ ۴۰ تانے تھے مضبوط بٹھادی گئی تھی۔ درمیانی تاروں کے حلقوں کا مقصد صرف یہ تھا کہ باریک جالی کو روزنوں سے ہٹائے رکھے۔ اور اس طرح پر نل میں پانی کے داخلہ کے لیے روزنوں کو زیادہ موثر رکھے۔ روزن دار نل کے روزنوں کا جملہ رقبہ ۱۴ مربع فٹ تھا۔ ۱۲ فٹ آبی ارتفاع کے تحت نل کا خروج ۵۵۰۰ گیلن فی گھنٹہ تھا۔ ۷ فٹ کے تحت ۴۲۰۰ گیلن اور ۵ فٹ کے تحت ۲۳۰۰ گیلن۔ یہ تجربے تقریباً ۲۰ دن تک چند گھنٹے فی وقت ہوا کرتے تھے۔ کوئی نتیجہ خیز مواد ہدست نہ ہوا مگر بہت کچھ ریت بظاہر روزانہ کھنچی آرہی تھی۔ اور یہ امکان تھا کہ یہ نل کنواں ناکامیاب ثابت ہوتا اگر تجربے کچھ مدت اور جاری رکھے جاتے۔

(۴۳) ملر[1] براؤن لی کا نل کنواں

— حال ہی میں مسٹر ٹی۔ اے۔ براؤن لی نے ہندوستان میں ایک دوسری قسم کا نل کنواں پیٹنٹ کرایا ہے۔ جو "کانوولیوٹیڈ ٹیوب[2] ول" کہلاتا ہے۔ تختی (۵) کے نقشہ میں اس نل کی عام ساخت دکھائی گئی ہے۔ لفائف دار نل دبیز فولادی چادر سے بنایا گیا ہے۔ جال بھاری تانبے کے تاروں کا ہوتا ہے۔ جو خطوط متوازی میں لفائف کے آڑے لگائے جاتے ہیں۔

[2] Convoluted tube well　　[1] Millar Brown lie

درمیان کے باریک روزن کچھ کچھ فصل پر باریک تانبے کی پٹی سے تاروں کو ٹن دینے سے برقرار کیے جاتے ہیں جس سے تار پھیل نہیں سکتے یا جگہ بدل نہیں سکتے جب کہ نل اٹھائے بٹھائے جائیں یا زمین میں ٹھوکے جائیں۔ سندگیرندہ کا دعویٰ ہے کہ اس ساخت میں مندرجۂ ذیل فوائد ہیں:۔

(۱) چونکہ شروع سے آخر تک جالی روزندار نل کے ساتھ بالراست تماس میں نہیں ہوتی۔ اس لیے روزنوں کا رقبہ ذرا بھی جالی کے تاروں سے بند نہیں ہوتا۔

(۲) نل کے روزنوں سے جالی ایسے فصل پر ہوتی ہے کہ آب راہ دونوں میں یکساں ہوتی ہے اور اس واسطے جالی اور نل کے درمیان رفتار میں کوئی تغیر نہیں ہوتا۔

(۳) روزن دار نل میں دھات کا سطحی رقبہ بہ نسبت روزنوں کے دوگنے سے زیادہ ہوتا ہے۔ اور اس لیے روزنوں کے پاس نہ تو گرداب اور نہ عقبی بہاؤ ہوتا ہے۔

(۴) نل کی فی فٹ لمبائی کے لیے جالی وسیع اور آزاد آب راہ دیتی ہے اور ساتھ ہی چونکہ بھاری تاروں سے بنی ہوئی ہوتی ہے اس لیے بلا متضرر ہوئے نقل وحرکت اور اٹھانے بٹھانے کی دست ورزی کی متحمل ہو سکتی ہے اور دیرپا رہیگی۔ رفتارِ فاصل یعنی وہ رفتار جس سے کہ پانی باریک ریت میں سے جالی کے ذریعہ سے صاف حالت میں کھینچا جا سکتا ہے۔ روزنوں کے درمیان میں سے نصف انچ فی سکنڈ بتائی جاتی ہے اور نل کی موثر رفتارِ خروج تین سے پانچ فٹ فی سکنڈ۔ انکشافی رسالہ میں جو سندگیرندہ نے جاری کیا ہے بیان کیا ہے کہ:۔

لفائف دار نل کنویں مختلف ناپوں کے بنائے جاتے ہیں جو ½ سے دو مکعب فٹ فی سکنڈ تک خروج کے ہوتے ہیں یا بالفاظ دیگر ۵۶۲۵ سے ۴۵۰۰۰ گیلن فی گھنٹہ تک۔ یہ ناپ معیاری

کردیے گئے ہیں اور ایک ہی مشین پر سادہ چادر سے بنائے جاسکتے ہیں اور یوں نہایت ہی سستے نل کنویں تیار ہوسکتے ہیں۔

ان نل کنووں کے بنانے والوں کی یہ توقع بیان کی جاتی ہے کہ برآمد آب کی مقدار ۴۷ فٹ دھنسے ہوئے ۷ انچی نل سے ایک مکعب فٹ فی سکنڈ ہوگی اور ۹۵ فٹ دھنسے ہوئے ۹ انچی نل سے ۲ مکعب فٹ فی سکنڈ۔

پنجاب میں یہ نل کنویں اب بھی بہ حالت تجربہ ہیں اور تاوقتیکہ کافی زمانہ تک یہ متواتر زیر استعمال نہ رہیں یہ کہنا ممکن نہیں ہے کہ یہ کامیابی کے ساتھ مستقل طور پر تنظیمات آبرسانی کی سربراہی اُن وسیع مقداروں میں کرسکینگے جن کی توقع سنگ گیر ندہ شمالی ہند کی تہ زمین سے رکھتا ہے جو باری باری سے باریک اور موٹی ریت کے طبق پر مشتمل ہوتی ہے اور دانوں کا ناپ $\frac{۱}{۳۰}$ سے $\frac{۱}{۲۰}$ انچ قطر میں ہوتا ہے مگر جن کا زیادہ تر حصہ $\frac{۱}{۴۰}$ انچ اور $\frac{۱}{۱۲۰}$ انچ کے درمیان ہوتا ہے۔ جب تک کہ مزید تجربہ حاصل نہ ہوجائے نلوں کی ممکنہ زندگی کا اندازہ قائم کرنا ممکن نہیں ہے تاکہ ان کی پوری اصلی لاگت کا مقابلہ معمولی اینٹ کی چنائی کے کنووں سے کیا جاسکے۔

(۷۴) نرم زمین میں عمیق نل کنویں کھودنے کا طریقہ

نرم زمینوں میں نل کنویں کھودنے کے وقت جالی نلی عموماً بڑے قطر کی درخراد نلی کے اندر رکھی جاتی ہے جو پہلے دھنسادی جاتی ہے اور پھر کھینچ لی جاتی ہے جب کہ اندرونی جالی نلی اپنی جگہ پر پہنچ جاتی ہے۔ عام طور پر درخراد نلی پانی کی دھار کے استعمال سے بٹھائی جاتی ہے جو بھاپ یا تیل انجن سے مہیا کی جاتی ہے اور جس کے برآمد نل کا آخری حصہ ٹونٹی کی شکل میں ہوتا ہے اور کھودتے وقت درخراد وزن کی سطح زیرین سے چند انچ بلند رکھا جاتا ہے۔ کھودتے وقت درخراد تل کے بدلتے عمق کا

لحاظ کرنے کی خاطر ملائم نلی کا ٹکڑا نل کے اندر کی انتقالی بر آمد نلی کو پمپ سے جوڑا رکھتا ہے۔ بآسانی دھنسنے کے لیے درخراد نلی پر دو جوڑ (Pairs) لکڑی کے شہتیروں کا شکنجہ بنا کر بٹھایا جاتا ہے اور وزن لادا جاتا ہے۔ ان شہتیروں میں نصف دائری کٹنے کاٹے جاتے ہیں تاکہ درخراد نلی کی گرفت کر سکیں اور لداؤ شہتیروں پر ریت بھرے تھیلے رکھنے سے پیدا جاتا ہے۔ جب کہ مطلوبہ عمق درخراد کا مکمل ہو جاتا ہے تو پمپ اور بر آمد نلی ہٹا لیے جاتے ہیں اور وزن دار نلی مع جالی کے بٹھا دی جاتی ہے۔ آخر میں درخراد نلیاں ریت بھرے تھیلے سہارنے والے شہتیروں کے نیچے پیچدار یا آبی جاکر لگا کر کھینچ لی جاتی ہیں۔

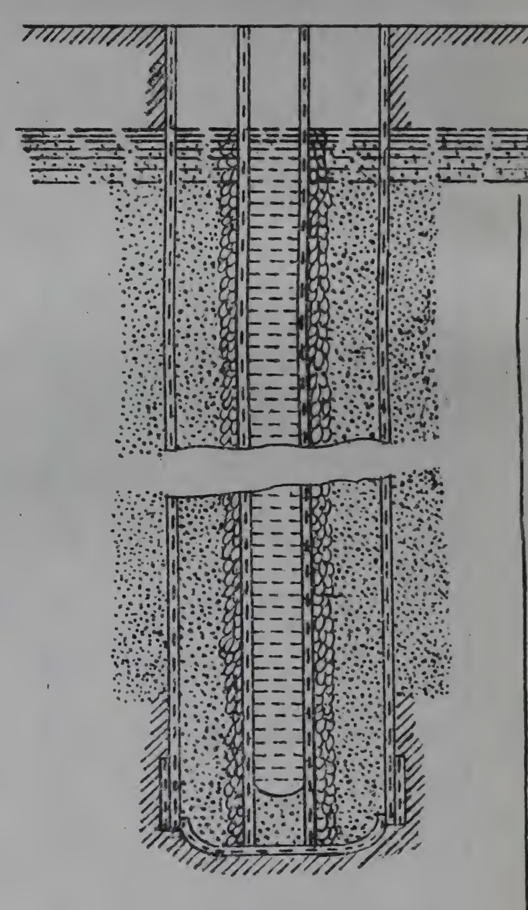
۷۵ جرمنی طریقۂ عمل ——— نل کنویں کھودنے کا جرمنی طریقۂ عمل یہ ہے کہ درجہ بندی کیا ہوا تقطیری مال مصالحہ جو موٹی ریت اور چھوٹی بجری پر مشتمل ہوتا ہے۔ بیرونی روزن دار خراد نلی اور اندرونی روزن دار نلی جس میں سے پانی کھینچا جاتا ہے ان دونوں کے درمیان جما دیا جاتا ہے۔ جب یہ طریقہ اختیار کیا جاتا ہے تو بیرونی درخراد نلی کا قطر تقطیری مال مصالحہ کی خاطر بہت زیادہ بڑا رکھنا پڑتا ہے اور بعض اوقات درمیانی نلی جو ہٹائی جاسکتی ہے عارضی طور پر بیرونی اور اندرونی نلیوں کے درمیان اتارنی پڑتی ہے تاکہ موٹی ریت اور بجری کو جب کہ وہ بھری جاتی ہوں علیحدہ رکھ سکے۔ بعض صورتوں میں ہٹائے جانے والی جالی کی مٹی روزن دار نلی کے اندر بٹھا دی جاتی ہے جو وقتاً فوقتاً اوپر کھینچ لی جاسکتی ہے اور صاف کی جاسکتی ہے اور اکثر دفعہ نلی میں صفائی نل لگا دیا جاتا ہے جس کے ذریعہ سے جالی صاف کرنے کی خاطر دباؤ کے تحت پانی چھوڑا جاتا ہے۔

شکل ۲۳ کے معائنہ سے ظاہر ہو گا کہ بیرونی خراد نلی کا محدب پیندا نلی کو بند کیے ہوئے ہے۔ یہ اس وقت موقع پر

پہنچایا جاتا ہے جب کہ نلی پورے عمق تک پانی بھرے طبق کے نیچے اُتار دی جاتی ہے۔ جب تقطیری مال مصالحہ کثیف ہو جاتا ہے تو اس کو اندرونی نلی کے ساتھ نکال لیا جاتا ہے اور صاف کر دیا جاتا ہے اور اندرونی نلی کو پھر بٹھا دیا جاتا ہے تاکہ از سرِ نو بھرائی کی جا سکے۔ بہرحال

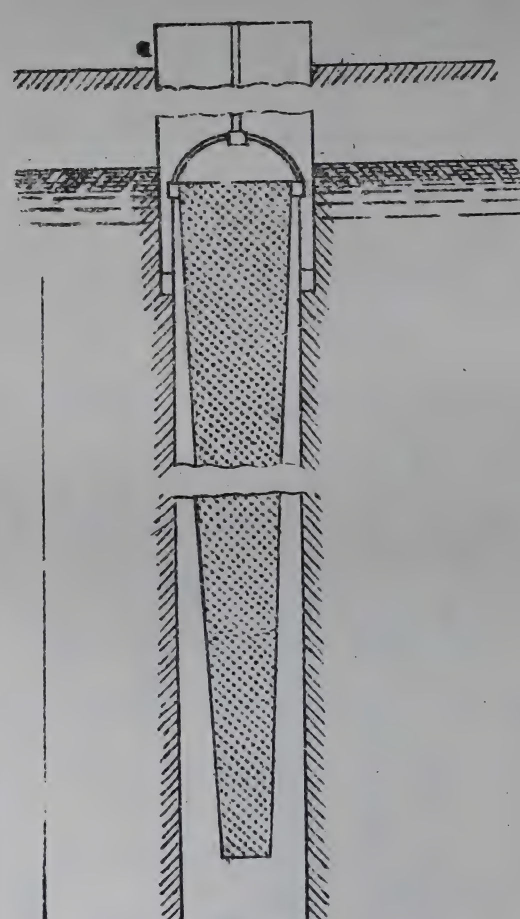
شکل ۳۳

نل کنواں جس میں درجہ بندی کیا ہوا تقطیری مال مصالحہ ہے



شکل ۳۴

نل کنواں جس میں ہٹائے جانے والی اقطارہ بتی ہے جس کے روزن ریت کی باریکی کے لحاظ سے $\frac{1}{12}$ گ سے $\frac{1}{120}$ انچ تک ہوتے ہیں



یہ بیان کیا جاتا ہے کہ اس عمل کی ضرورت کبھی لاحق نہیں ہوئی۔ جب کہ تجربہ کے تحت آمد کی محفوظ رفتار قرار دیدی جائے اور باریک ریت کی حرکت کو روک رکھا جائے تو تہ زمینی پانی اس قدر شفاف ہوتا ہے کہ مقطارہ اپنا عمل غیر معین وقت تک کیے جاتا ہے اور صفائی کی ضرورت پیش نہیں آتی۔ اس تجربہ سے ثابت ہوتا ہے کہ بیرونی نلی کو بالکلیہ طور پر خارج کیا جاسکتا ہے جو مقطارہ ترتیب دیدینے کے بعد بآسانی کھینچ لی جاسکتی ہے اور تقطیری مال مصالحہ اندرونی کمیدہ نلی اور بیرونی ریت کے تماس میں چھوڑ دیا جاسکتا ہے۔ متعدد صورتوں میں نلی سطح زمین تک نہیں رکھی جاتی بلکہ چنائی کے کنوئیں کے پیندے میں ختم ہو جاتی ہے جس کی بنیاد قدرتی چشمہ کی سطح یا ین تخت سے بلند رکھی جاتی ہے۔ پمپ اس کنوئیں میں رکھا جاتا ہے اور محرکہ جو بھاپ، تیل یا برقی قوت سے چلنے والا ہو باہر سطح زمین پر رکھا جاتا ہے۔

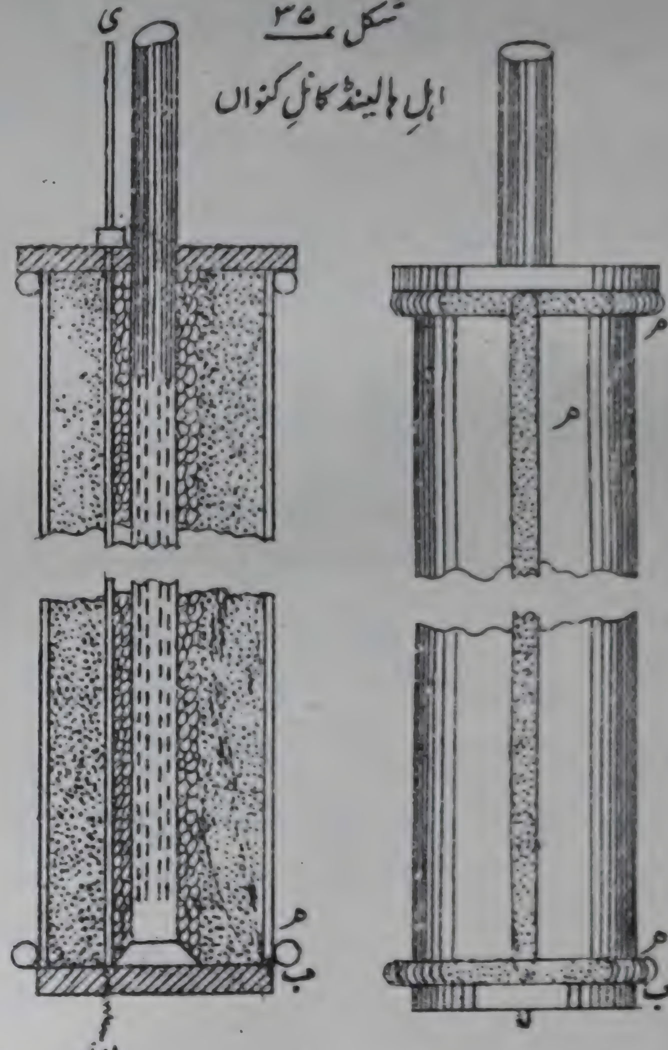
(۷۶) اہل ہالینڈ کا طریقہ عمل ——— ہالینڈ میں مسٹر وان ہاسیلیٹ[1] نے باریک ریت میں نل کنوئیں کھودنے کا مندرجہ ذیل طریقہ مدت دراز سے اختیار کر رکھا ہے۔ بارہ انچ قطر کا لوہے کا استوانہ لکڑی کے پیندے پر بٹھایا جاتا ہے اور مطلوبہ تقطیری مال مصالحہ سے بھر دیا جاتا ہے اور درمیان میں تین انچی قطر کی کمیدہ نلی لگا دی جاتی ہے استوانہ کے اوپر کا حصہ لکڑی کے ڈھکنے سے جو قطر میں پیندے سے کچھ نکلتا ہو ڈھک دیا جاتا ہے۔ آہنی سلاخ پیندے میں پیچ کے ذریعہ سے بٹھادی جاتی ہے اور اوپر کے ڈھکنے سے بولٹ سے کس دی جاتی ہے۔ روزن دار نلیاں ہر استوانہ کے بیرونی رخ پر لگا دی جاتی ہیں۔ جیسا کہ شکل ۳۵ میں دکھایا گیا ہے اور جس سے کہ اس طریقہ کی توضیح ہوتی ہے۔ یہ نلیاں استوانہ دھنسانے میں کام

[1] Mr. Van Hasselt

آتی ہیں جن کے روزنوں کے ذریعہ سے دباؤ کے تحت پانی چھوڑا جاتا ہے اور اطراف کی باریک ریت حل کردی جاتی ہے جس کی وجہ سے پورا آلہ بتدریج اُترتا جاتا ہے۔ جب اُستوانہ مطلوبہ عمق تک پہنچ جاتا ہے تو سلاخ کے پیچ بندے میں سے کھول لیے جاتے ہیں اور اوپر کا ڈھکنا مع استوانہ اور روزندار نلیوں کے کھینچ لیا جاتا ہے اور اندرونی نلی تقطیری اشیا سے گھری ہوئی اپنی جگہ پر رہ جاتی ہے۔

شکل ۳۵

اہلِ ہالینڈ کا نلِ کنواں



(۷۷) نیورم[1] برگ اور ٹل[2] برگ نل کنویں

قصبوں کی آبرسانی کے لیے گزشتہ تیس سال میں بہت سے کنویں متذکرہ صدر وضع کے جرمنی اور ہالینڈ میں بنائے گئے ہیں۔ عموماً کنویں گروہ یا قطاروں میں ہوا کرتے ہیں جو ایک ہی یکبند نل سے ملے رہتے ہیں۔ جو پمپوں تک جاتا ہے۔ ان کنووں کا عمق ۳۰ فٹ سے ۱۵۰ فٹ تک ہوتا ہے اور قطر ۶ انچ سے ۳۰ انچ تک۔ ان میں سے بیشتر موٹی ریت یا بجری میں ہوتے ہیں مگر ایسے کنووں کی بہت سی ایسی نظیریں موجود ہیں جو نہایت باریک ریت میں کھودے گئے ہیں۔ خصوصاً نیورم برگ اور ٹل برگ کے[3]

نیورم برگ کے کنویں قطر میں ۶ انچ ہیں اور گرد کا مقطارہ ۳۰ انچ قطر میں ہے۔ عمق میں بہ صرف ۲۵ فٹ ہیں اس لیے کہ جس وادی میں واقع ہیں وہ غیر آباد ریگستان ہے۔ تعداد میں ۸۳ کنویں ہیں۔ ایک دوسرے سے ۴۰ فٹ کے فصل پر ہیں اور ۶۵ فٹ کی دو قطاروں میں ہیں۔ جملہ آمد ۱۶۰۰ گیلن فی منٹ ہے یا تقریباً ۲۰ گیلن فی منٹ فی کنواں جو تقریباً $\frac{1}{180}$ کعب ثانیہ ہوتا ہے۔

ٹل برگ کے کنویں ۵۰ سے ۶۵ فٹ عمق میں ہیں جن کی اندرونی نلی ۱۲ انچ قطر میں ہے۔ اور بیرونی ۲۰ انچ۔ ان دونوں نلیوں کے درمیان کا تقطیری مال مصالحہ جسامت میں $\frac{1}{12}$ انچ سے لے کر $\frac{1}{5}$ انچ تک ہے۔ ۷۰ کنووں کی مجموعی آمد تقریباً ۱۴۰۰۰۰ گیلن فی گھنٹہ ہے یا ۳۰ گیلن فی منٹ فی کنواں جو تقریباً $\frac{1}{12}$ کعب ثانیہ ہوتا ہے۔

---

[1] Nuremburg

[2] Tilburg

[3] Distribution d'eau

(۷۸) آبرسانی کے واسطے نل کنووں کے استعمال پر مصنف کی رائے

مصنف کی رائے ــــــ مصنف کی رائے ہے کہ وہ طریقہ جس میں دو ہم مرکز نلیاں بٹھائی جاتی ہیں اور اندرونی نلی کے گرد درجہ بندی کیا ہوا تقطیری مال مصالحہ دیا جاتا ہے اس کے کامیاب ہونے کا بہت زیادہ امکان ہے جہاں کہ ریت زیادہ موٹی نہیں ہوتی کیونکہ یہ تخفیف رفتار کے ساتھ زیادہ بڑے محیطی رقبہ سے پانی حاصل کرتی ہے اور درمیانی درجہ بندی کیے ہوئے مقطارہ سے اندرونی نلی کی جانب ریت کی حرکت میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے۔ شفاف پانی کی صورت میں تقطیر کے مال مصالحہ کی طرف سالہا سال توجہ کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی بشرطیکہ وہ رفتار جس سے کہ پانی کنویں سے کھینچا جائے اُس حد سے متجاوز نہ ہو جب کہ وہ دوران پمپ کشی میں ریت لانا شروع کرتی ہے۔ ظاہر ہے کہ جس قدر زیادہ عمیق کنواں ہوگا اسی قدر بہتر آمد ہونے کا امکان ہوگا بشرطیکہ تہ زمین موزوں قسم کی ہو۔ عمق اور قطر اور آمد کا نہایت کفایتی تناسب جس کی مستقل امید کی جا سکتی ہے وہ امور ہیں جو محض تجربہ کے بعد ہر خاص صورت میں قرار دیے جا سکتے ہیں۔

چھٹا باب

آبرسانیوں کی تخلیص

(۷۹) پانی کی کثافتیں ـــــ بالکل خالص پانی قدرتی حالت میں شاذ و نادر ملتا ہے۔ اس کی خالص ترین شکل آب باراں ہوتی ہے مگر اس حالت میں بھی اس میں کثافتیں نامیاتی مادوں کی عفونتی گیسوں، دھوئیں اور گرد میں سے جا گھستی ہیں جو سطح زمین سے اڑ کر آب باراں کو کثیف کرتے ہیں۔ خالص پانی مصنوعی طور پر کشید کے ذریعہ سے حاصل کیا جا سکتا ہے مگر یہ طریقہ معمولی آبرسانیوں کی حد تک نہایت مہنگا پڑتا ہے۔

پانی میں کثافتیں معلق اور حل شدہ پائی جاتی ہیں۔ اول الذکر بیشتر ریت اور چکنی مٹی پر مشتمل ہوا کرتی ہیں جو باسانی بذریعہ بٹھاؤ یا تقطیر دور کی جا سکتی ہیں۔

حل شدہ لوثوں کا انسداد زیادہ مشکل سے ہوتا ہے۔ ان کی تقسیم دو عام اقسام میں کی جا سکتی ہے۔ ایک وہ جو بیشتر بلا واسطہ معدنی مادوں سے پیدا ہوتی ہیں، اور دوسری وہ جو بلا واسطہ یا بالواسطہ طور پر زندہ عضویات سے وجود میں آتی ہیں۔ پہلی قسم معدنی کثافتیں کہلاتی ہیں اور دوسری قسم نامیاتی کثافتیں۔

(۸۰) معدنی کثافتیں ـــــ معدنی کثافتیں عموماً

ایک یا متعدد بہ کثرت عام پھیلے ہوئے فلزی عناصر سے بنتی ہیں جیسے کیلسیئم، میگنیشئم، سوڈیئم، پوٹاسیئم، وغیرہ اور بیشتر کاربونیٹ، سلفیٹ اور کلورائیڈز کی شکل میں ہوا کرتی ہیں۔

عمیق کنوئیں اور چشموں کے پانی سوائے اُن کے جو دریا برآر ریت یا قدیم ریت پتھر کے طبق سے ہوں، معدنی نمکوں سے پُر رہنے کی اہلیت رکھتے ہیں۔ یہ کثافتیں جب اس قدر مقداروں میں موجود ہوں کہ جسمِ حیوانی کو ضرر پہنچا سکتی ہیں تو ان کا احساس کم و بیش ہمیشہ ذائقہ سے ہو جاتا ہے اور خود بخود طبیعت اُس کو رد کر دیتی ہے۔

(۸۱) بھاری پن ——— چونے اور میگنیشیا کے نمکوں کے محلول اس خاصیت کے خاص وجوہ میں سے ہیں جو پانی کو بھاری پن دیتی ہیں۔ ان محلولوں کے بائی کاربونیٹ (Bicarbonate) اُبالنے سے پھٹ جاتے ہیں اور کچھ حصہ کاربانک ترشہ کا منتشر ہو جاتا ہے اور ناحل پذیر کاربونیٹس تہ نشین ہو جاتے ہیں۔ ان کا اثر عارضی بھاری پن کہلاتا ہے۔ چونے اور میگنیشیا کے سلفیٹس، کلورائیڈز اور نائیٹریٹس معمولی اُبال سے نہیں پھٹتے۔ ان کا اثر اس لیے مستقل بھاری پن کہلاتا ہے۔ معتدل حدود کے اندر یعنی ۶° یا ۷° تک پانی کا بھاری پن صحت کے لئے مضر نہیں ہوتا مگر بھاری پانی کارخانوں کے استعمال میں نہیں لایا جا سکتا کیونکہ اس سے صابون کا کف جلد نہیں بنتا اور بھاپی جوشاروں میں تبخیر سے جو جماؤ پیدا ہوتا ہے وہ نہایت مضرت رساں ہوتا ہے۔

(۸۲) عارضی بھاری پن کا انسداد ——— جیسا کہ

اوپر بیان کیا گیا ہے عارضی بھاری پن میں اُبالنے سے تخفیف کی جا سکتی ہے اور تعامل حسبِ ذیل ہوتا ہے:

$CaH_2(CO_3$ =	$CaCo_3$ +	H_2O+	CO_2
کیلسیئم بائی کاربونیٹ	کیلسیئم کاربونیٹ	پانی	کاربن ڈائی آکسائیڈ

گر اس طریقہ کو بڑے پیمانہ پر آبرسانیوں میں اختیار کرنے سے کثیر صرفہ عائد ہوتا ہے۔ کلارک (Clark) کا طریقۂ عمل عموماً اختیار کیا جاتا ہے۔ اس طریقہ میں چونے کے پانی کی محسوب شدہ مقدار ملائی جاتی ہے تاکہ حل پذیر کیلسیئم بائی کاربونیٹ کو کیلسیئم کاربونیٹ میں تبدیل کردے جو ناحل پذیر ہوتا ہے۔

$$CaH_2(CO_2)_2 + Ca(OH)_2 = 2CaCO_3 + 2H_2O$$

کیلسیئم بائی کاربونیٹ　　کیلسیئم ہائیڈریٹ　　کیلسیئم کاربونیٹ　　پانی

(۸۳) مستقل بھاری پن کا انسداد

مستقل بھاری پن متذکرۂ صدر طریقہ سے متاثر نہیں ہوتا۔ میگنیشیئم اور کیلسیئم سلفیٹس کو پانی سے دور کرنے کے لیے محسوب شدہ مقدار سوڈیئم ہائیڈریٹ کی ملانی پڑتی ہے جس سے سوڈیئم، کیلسیئم یا میگنیشیئم تبدیل ہوکر اپنے ہائیڈریٹس اور سوڈیئم سلفیٹ بنادیتے ہیں جن سے پانی کے بھاری پن میں اضافہ نہیں ہوتا۔ اس طرح جو کیلسیئم ہائیڈریٹ بنتا ہے وہ فوراً کیلسیئم بائی کاربونیٹ کے محلول سے ترکیب پاتا ہے اور کیلسیئم کاربونیٹ بنادیتا ہے جو ناحل پذیر ہونے کی بنا پر رسوب کی شکل اختیار کرتا ہے۔ یہ دونوں تعامل بسرعت ایک دوسرے کے بعد وقوع پذیر ہوتے ہیں:

تعامل ۱

$$CaSO_4 + 2NaOH = Ca(OH)_2 + Na_2SO_4$$

تعامل ۲

$$Ca(OH)_2 + CaH_2(CO_3)_2 = 2CaCo_3 + 2H_2O$$

مگر متذکرۂ صدر دونوں طریقے وقت طلب اور گراں ہیں اور اس واسطے جہاں تک ممکن ہو عوام کی آبرسانیوں میں بھاری پانی سے احتراز کیا جائے۔

(۸۴) حوالے ——— اس مضمون پر مزید معلومات

درکار ہوں تو طالب علم کو چاہیے کہ مندرجۂ ذیل مضامین پڑھے :-
"واٹر سافننگ اینڈ پیوریفیکیشن" مصنفہ ایل۔ آرچ بٹ۔ پروسیڈنگز آف دی۔ انسٹیٹیوشن آف میکنیکل انجینیرز، ۱۸۹۸ء صفحہ ۴۱۴۔
"Water Softening and Purification" by L. Archbutt Proc. Inst. Mech. E. 1898, P. 414
"واٹر سافننگ اینڈ فلٹرنگ آپریٹس ایٹ پینارتھ" مصنفہ ڈبلیو۔ ای۔ پلن، پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سیول انجینیرز، جلد (۹۷) صفحات ۳۶۲ و ۳۶۳۔
"WaterSoftening and filtering apparatus at Penarth," by W. E. Pullen, Proc. Inst. C. E, voluma XCVII, P. 362

(۸۵) نامیاتی کثافتیں —— نامیاتی کثافتیں آکسیجن کی موجودگی میں حرارت کے اثر سے نامیاتی اجزا کی تحلیل سے پیدا ہوتی ہیں اور تخمیر اور گلنے سے۔ چند عنصر ایسے ہیں جن کے باہم امتزاج سے نامیاتی مادّے بن جاتے ہیں مثلاً کاربن، آکسیجن، ہائیڈروجن، نائیٹروجن، گندک، فاسفورس، پوٹاسیئم، کیلسیئم، سوڈیئم، میگنیشیئم، کلورین اور لوہا۔ ان میں سے بعض تمام معضیٔ اجسام میں داخل ہوتے ہیں حتیٰ کہ کمترین درجہ کی نباتات سے لے کر نہایت مکمل چوپایوں اور انسانی انواع میں، مگر ان کے ملنے کا اصول جس کی وجہ سے نامیاتی مادہ میں جان پڑجاتی ہے اس وقت تک راز نہفتہ ہے۔ پانی میں نامیاتی کثافتوں سے اس کثافت کا اظہار ہوتا ہے جس سے جسمِ انسانی کو بہ نسبت معدنی کثافتوں کے زیادہ ضرر پہنچنے کا اندیشہ ہوتا ہے خصوصاً جب کہ یہ حیوانی تحلیل سے وقوع میں آئیں۔ حیوانی مادوں کی قدرتی تحلیل کی صورت میں خصوصاً جب کہ سڑاند کی حالت میں ہوں ان کے عناصر زیادہ تر سالمی عالمیت کی ہیئت میں ہوتے ہیں جو جسمِ انسانی میں بلا مضرت پھیلائے رہ نہیں سکتے جہاں وہ اسی نوعیت کے حالات

پیدا کرنے کی اہلیت رکھتے ہیں۔ جاندار حیوانوں کا فضلہ اسی طرح کے تحلیلی استحالہ سے گزرتا ہے اور اس حالت میں جب پانی میں پہنچ جاتا ہے تو وہ انسانوں کے لیے کتنا ہی خفیف حل شدہ کیوں نہ ہو نہایت مضرت رساں ہوتا ہے۔ پینے کے پانی جب تیزی سے سڑتے ہوئے نامیاتی مادوں کے اثرات میں آتے ہیں تو نہایت خطرناک کثافت حاصل کرتے ہیں اور یہ بآسانی حواس باصرہ یا ذائقہ سے محسوس نہیں کیے جاسکتے۔

(۸۶) **کیمیائی تشریح** ——— کیمیائی تشریح سے محلول میں معدنی نمکوں کی اضافی مقداروں کا تعین کیا جاتا ہے اور اس طرح گھریلو یا کارخانوں کے کاروبار کے لیے پانی کی موزونیت یا غیر موزونیت معلوم کی جاتی ہے۔ یہ تشریح یوں بھی کارآمد ثابت ہوتی ہے کہ نامیاتی کثافتوں کی موجودگی بحیثیت اخذ کی جاسکتی ہے۔ کلورین کا فی صد زیادہ حصہ جو کیلسیئم یا میگنیشیئم کلورائیڈز کے اجزاء سے متجاوز ہو گند آبی کثافت کا پتہ دیتا ہے اور نیز مخلوط نائیٹروجن کی موجودگی، بشکل امونیا، نائیٹریٹس یا نائیٹرائیٹس، کا بھی پتہ دیتی ہے۔ آزاد امونیا کی بڑی مقدار پانی کو مشتبہ کر دیتی ہے کیونکہ یہ یوریا (Urea) کے جراثیم سے بنتا ہے۔ برخلاف اس کے البومینائیڈ یادہ امونیا جو آزاد امونیا کے نکال لینے کے بعد بچ رہتا ہے پانی کے ناتکسیدہ نامیاتی مادہ کی مقدار کا اندازہ دیتا ہے۔

(۸۷) **جرثومی تشریح** ——— یہ تشریح اس امر کے بتانے کے لیے لازمی ہوتی ہے کہ آیا جو عضویے پانی میں موجود ہیں وہ مضر یا غیر مضر قسم کے ہیں اور ان کی تعداد کیا ہے۔ کیمیائی تشریح میں، کیمیائی تغیرات کی بناء پر صرف عضویے کی موجودگی معلوم ہوتی ہے۔ اور نیز نائیٹروجنی مرکبات سے ان کی غذا کا اندازہ ہوتا ہے۔ لیکن

اس سے عضویے کی خاصیت کا پتہ نہیں چلتا اور نہ ہر قسم کی تعداد کا۔ یہ امور مختلف حالات کے تحت تیار کردہ کاشتوں کے خرد بینی امتحان سے دریافت کیے جاتے ہیں۔ کل جراثیم جو پانی میں پائے جاتے ہیں وہ مضر یا مرض قسم کے نہیں ہوتے۔ بعض معصوم یا نامرض ہوتے ہیں اور فی الحقیقت تندرست افعالِ حیوانی کے لیے نہایت ضروری ہوتے ہیں مگر دوسرے اور بھی ہیں جیسے کہ قولونی عموی جن سے یقین کے ساتھ گند آبی کثافت کا اظہار ہوتا ہے۔ کوئی پانی بالکلیہ جراثیم سے بری نہیں ہوتا لیکن کثیر تعداد میں جراثیم کی موجودگی سے نامیاتی کثافت کا شبہ کرنا بے جا نہ ہوگا۔

معدنی اور نامیاتی کثافتوں کی اقل مقدار جو پینے کے پانی میں جائز رکھی جا سکتی ہے اس کے متعلق تفصیلی بیان "ھائی جین" مصنفہ ناٹر اور فرتھ[1] میں طالب علم کو دستیاب ہوگا اور جس میں اس مضمون پر پوری بحث کی گئی ہے۔

(۸۸) مختلف ذرائع سے حاصل کردہ پانی کی کثافتیں

————چشموں اور عمیق کنووں کے پانی عموماً معلقہ معدنی اور نامیاتی کثافتوں سے بری رہتے ہیں جو ان کی تہ زمینی گزر کے دوران میں قدرتی عملِ تقطیر سے دور ہو جاتی ہیں مگر ان میں بڑی مقداریں قابلِ اعتراض معدنی نمکوں کی حل ہو جاتی ہیں جو دورانِ گزر میں اُن زمینوں یا چٹانوں سے حاصل کرتی ہیں جن میں سے گزر ہوتا ہے۔ ندیاں یا نالے جو چشموں سے سیراب ہوتے ہیں ان میں ان ہی کثافتوں کی موجودگی کا امکان ہوتا ہے جو چشمہ میں ہوتی ہیں۔ ندیاں جن کے پن ڈھال ملک کے بڑے رقبے میں ہوا کرتے ہیں مختلف نوعیت کی نامیاتی اور معدنی دونوں قسم کی کثافتوں سے متاثر ہو سکتی ہیں جو ان کے گزر کے آباد اور زیرِ کاشت حصوں سے برآمد ہوتی ہیں، خصوصاً دورانِ طغیانی میں جب کہ سطحی بہاؤ بڑے حجم میں آ گرتا ہے۔ ندیوں سے بہم رسانی کی صورت میں جو کارہائے

[1] Notter and Firth

تخلیص ضروری ہوتے ہیں۔ متذکرۂ ذیل دفعات میں بیان کیے گئے ہیں۔ یہ زیادہ تر تلچھٹ حوضوں، مقطاروں اور آب مصفیٰ کے خزانوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔

(۸۹) تلچھٹ حوض

معلقہ ٹھوس کثافتوں کا بڑا حصہ پانی میں سے دفع کرنے کے لیے لازمی ہے کہ پانی کو بڑے حوضوں میں اس قدر مدت کے لیے ساکت رکھا جائے کہ تلچھن کا بڑا حصہ جو جزو بنا رہتا ہے وہ خود بخود پانی سے علیحدہ ہو جائے اور جماؤ کی صورت میں سطح زیرین پر بیٹھ جائے جس کو وقتاً فوقتاً خارج کیا جا سکتا ہے۔ بڑے تلچھٹ حوض اس طرح بھی کارآمد ثابت ہوتے ہیں کہ کچھ حصہ جراثیم کا روک لیتے ہیں مگر ان کا اصلی عمل موٹی تلچھن کو علیحدہ کرنا اور اس کو روک رکھنا ہے۔

جب کہ آبرسانی کسی ندی سے بذریعہ خزانۂ آب ہوتی ہے تو وہ خزانہ نہایت کامل تلچھٹ حوض کا کام دیتا ہے مگر جہاں کہیں وہ بالراست ندی یا نالے سے کی جاتی ہے تو خاص تلچھٹ حوضوں کا بنانا لازمی ہوتا ہے تاکہ ٹھوس کثافتوں کو تقطیر کے قبل روک لیں۔ ان حوضوں کی تعداد اور جسامت کا انحصار طغیانی کے زمانہ میں پانی میں تلچھن کی مقدار اور باریکی پر ہوتا ہے۔

دو وضع کے تلچھٹ حوض ہوتے ہیں:۔ (۱) غیر مسلسل تلچھٹ حوض جن میں پانی بغرض تخلیص مدت مقررہ تک ساکت رکھا جاتا ہے اور (۲) مسلسل بہاؤ کے تلچھٹ حوض جن میں کہ پانی کو کبھی بالکل ساکت نہیں رہتا مگر اس قدر سست رفتار سے بہتا ہے کہ اس کی ٹھوس کثافتوں کا بڑا حصہ بیٹھ جاتا ہے۔ آخر الذکر میں رفتار بہاؤ کا تعین اس تلچھن کی باریکی کے لحاظ سے ہوتا ہے جس کو رفع کرنا مقصود ہوتا ہے اور یہ شاید ہی کبھی چند فٹ فی گھنٹہ سے متجاوز ہوتی ہے۔ مسلسل بہاؤ کے تلچھٹ حوض عموماً ایسی حالت میں اختیار کیے جاتے ہیں جب کہ معلقہ مادّہ خاصا موٹا ہوتا ہے اور جس کے جلد بیٹھ جانے کی امید ہوتی ہے۔ اور جہاں مقام تعمیر کی سطحیں ایسی ہوتی

ہیں کہ آبی ارتفاع کو ضایع نہ جانے دینے کی خاطر پانی حوضوں میں سے بلند سے بلند سطح سے لینا پڑتا ہے۔ جہاں یہ حالات حاوی نہیں ہوتے وہاں استعداد کی حد تک دونوں وضعوں میں کچھ فرق نہیں ہوتا کسی خاص صورت میں دونوں وضعوں میں سے زیادہ سستی جو بھی ہو وہ اختیار کی جائے

(۹۰) غیر مسلسل تلچھٹ حوض ـــــ پلیٹ (۶) میں

تین غیر مسلسل تلچھٹ حوضوں کا سیٹ (Set) دکھایا گیا ہے۔ عموماً یہ حوض زمین کھود کر کم صرفہ میں بنا لیے جاتے ہیں مگر ان کو خاصا آب بند ہونا پڑتا ہے خصوصاً جب کہ ان کو فاصلہ کی ندی سے بذریعہ پمپ کشتی بھرا جاتا ہے اگر زمین، ناگزار نہ سہی، بلا خلل اور مضبوط ہے تو ۹ انچ کنکریٹ جو دہتھوں میں دھمس کیا جائے سطح زیریں کو آب بند کرنے کے لیے کافی ثابت ہوگا۔ تلچھن صاف کرنے کی خاطر اس کنکریٹ میں درآمد نل کے سرے کے پاس بازوؤں سے وسط کی طرف اچھا ڈھال دیا جائے اور یہ وسط کی طرف کا ڈھال بتدریج بڑھتا جائے حتیٰ کے انتہائی ڈھال وحل نل کے سرے کے پاس ہو جائے۔ حوضوں کے سلامی دار پہلو عموماً گھل ملی مٹی سے بنائے جاتے ہیں اور گھل ملی مٹی کے اوپر کا سرا کنکریٹ کی سلوں میں اختتام پاتا ہے تاکہ موجوں کی مار سے بچا رہے۔

پلیٹ (۷) میں غیر مسلسل وضع کے تلچھٹ حوض کے درآمد اور برآمد نلوں کی تمثیلی تفصیلات دکھائی گئی ہیں۔ جس پانی کا بٹھاؤ مقصود ہو اس کو لمبے کٹہرے کے وسطی کوشک میں درآمد نل سے چھوڑا جاتا ہے۔ پانی اس کوشک کے پیندے کے سوراخوں میں سے گذر کر کٹہرے میں جا پہنچتا ہے اور یوں اس کی اصلی رفتار زائل ہو جاتی ہے تب وہ کٹہرے کی اندرونی رُخ کی دیوار کی باڑ پر سے رس کر گھڑے ڈھال کی سلسلہ دار سر معبوں پر سے گرتا ہے۔ جس کی وجہہ سے ہوا رسیدہ ہو کر حوض میں جا پہنچتا ہے۔ پانی کھینچنے کی بہت سی ترکیبیں ہیں سب میں نہایت عام وہ ہے جو پلیٹ ۷ میں دکھائی گئی ہے۔

یہ لوہے کی نلی کا تیرتا ہوا بازو ہوتا ہے اور نیچے سے اس طرح جوڑا رہتا ہے کہ حوض کے پانی کی کمی بیشی کی صورت میں اوپر دار اور نیچے آزادانہ جنبش کرتا ہے بالائی سرے پر تیرنڈا لگا رہتا ہے تاکہ نلی کے منہ کو سطح سے کچھ ہی نیچے رکھے جہاں پانی زیادہ صاف حالت میں رہتا ہے۔

عموماً ایک سیٹ (Set) میں تین حوض ہوتے ہیں اور ہر ایک میں ایک دن کی بہم رسانی کی مقدار کمترین سطح آب اور بلند ترین سطح آب کے درمیان جمع رہتی ہے۔ ایک حوض تو زیر مصرف رہتا ہے۔ دوسرا بھرا جاتا ہے اور تیسرا تلچھن سے خالی کیا جاتا ہے۔

(۹۱) مسلسل بہاؤ کے تلچھٹ حوض

پلیٹ (۸) میں مسلسل بہاؤ کے تلچھٹ حوض کا تمثیلی نقشہ دیا ہے غیر مصفی پانی بڑے کٹہرے یا رسوب گیر میں درآمد نل کے ذریعہ چھوڑا جاتا ہے۔ رفتار میں یہاں روک پیدا ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے کثیر تناسب بڑے اور بھاری مادے کا فوری نیچے بیٹھ جاتا ہے۔ یہ جائے رسوب گیر کا روزانہ اس طرح صاف کیا جاتا ہے کہ چند منٹ کے لیے صفائی نل (جو رسوب گیر سے برآمد ہوتا ہے) کے اوپر کی توام کواڑی کھول دی جاتی ہے۔ رسوب گیر سے نکل کر پانی جو موٹے مادوں سے معرا ہو جاتا ہے۔ پتھر کی ٹوپی دار چادر پر سے آہستہ گذر کر تلچھٹ حوضوں میں پہنچتا ہے۔ حوضوں کی سطح زیرین پر چادر کے نیچے چھوٹی آبی گدیاں بنا دی جاتی ہیں، تاکہ صفائی کے بعد حوضوں کو بھرتے وقت گرتے پانی کے زور کو توڑیں۔ جسامت اور تعداد ان حوضوں کی اس طرح رکھی جاتی ہے کہ رفتار بہاؤ جو ان میں ہوتی ہے وہ صاف ہونے والے پانی کے معلقہ مادہ کو اچھی طرح پر بیٹھنے کی مہلت دے۔ میرٹھ اور دہلی میں کارگر رفتار ½ انچ فی سکنڈ پائی گئی ہے۔ ہر حوض تین خانوں میں منقسم ہوتا ہے جیسا کہ پلیٹ میں دکھایا گیا ہے تاکہ درآمد نل سے برآمد نل کی طرف کے بہاؤ کے رجحان کا سدباب کرے۔ اس انتظام میں پانی درآمد نل کے بعد پہلے خانہ میں

سے گزرتا ہے۔ پھر دوسرے خانہ میں سے اور بعد میں تیسرے خانہ میں سے قبل اس کے کہ وہ برآمدنل تک پہنچ کر مقطاروں پر جائے۔ زمانۂ طغیانی میں جب کہ ندی کا پانی نہایت گدلا ہوتا ہے۔ اور یہ پایا جائے کہ تلچھٹ حوض اس قابل نہیں ہیں کہ کافی مقدار تلچھن کی دور کرکے پانی کو مقطاروں کے لیے موزوں کردیں تو عموماً قبل اس کے کہ پانی تلچھٹ حوضوں میں داخل ہوتا ہے اس میں کیمیائی مرسب ملادیا جاتا ہے تاکہ تلچھن کی ترسیب جلد کردے اور تلچھٹ حوضوں[1] کے بٹھاو کے عمل میں مدد دے۔ مرسب جو اس کام میں استعمال کیا جاتا ہے وہ الومینوفیرک (Aluminaferric) ہے جو نہایت کارگر ثابت ہوا ہے مگر بدقسمتی سے ذرا مہنگا پڑتا ہے صرفہ میں کمی کرنے کی خاطر حال میں کلکتہ میں اسکو چونے کے ساتھ استعمال کیا گیا ہے۔ مگر اس آزمائش کے نتائج اس وقت تک ظاہر نہیں ہوئے عام طور پر جو مقدار استعمال کی جاتی ہے وہ ۲ گرین فی گیلن ہے مگر اس میں پانی کی حالت کے لحاظ سے ردوبدل ہوتا رہتا ہے۔

(۹۲) مقطارے ــــ تلچھٹ حوضوں میں

جاری کثافتوں کا جماؤ ہو جانے کے بعد پانی کی تقطیر کی جاتی ہے۔ تاکہ باریک معلقہ مادے جو باقی رہ جاتے ہیں وہ دور کردیے جائیں اور نامیاتی مادے جن سے ندیوں کے یا دیگر سطحی پانیوں کے متاثر رہنے کا احتمال رہتا ہے دفع ہوں خصوصاً خوفناک قسم کے جراثیم جن کا ذکر قبل ازیں کیا جا چکا ہے۔ ایسے پانیوں کی صورت میں جو بڑے بڑے خزانوں میں کچھ مدت کے لیے جمع رہ چکے ہوں بعض اوقات تقطیر نہیں کی جاتی۔ مگر اتفاقی طور پر کثافت کے پہنچ جانے کا امکان ہمیشہ رہتا ہے اور اس واسطے یہ مناسب ہے کہ خزانوں کے پانی کی بھی تقطیر کی جائے قبل اس کے کہ اس کو آب انباروں میں شہر میں

[1] غیر مسلسل حوضوں میں بھی ایسی حالات میں استعمال کیا جاتا ہے۔

تقسیم کے واسطے پہنچایا جائے۔ شہر نیویارک[1] کی کروٹن[2] سے آبرسانی اور شہر لیورپول[3] کی ریونگٹن[4] اور ورنی[5] خزائن کی صورت میں بھی کیا گیا ہے بعض صورتوں میں یہ لازم ثابت ہوا ہے۔ مثلاً ورنی میں کہ پانی کی تقطیر خزانہ سے جس قدر قریب ممکن ہو کی جائے تاکہ آہن دار ہلامی کاد نلوں میں جمنے نہ پائے جس سے پانی کے بہاؤ میں کافی رکاوٹ پیدا ہو سکتی ہے۔ یہ گاد اُنہیں نلوں میں نمودار ہوتی ہے جو غیر مصفیٰ پانی لے جاتے ہیں۔ اور اس کے پیدا ہونے کی وجہ پانی میں لوہے اور مینگنیز (manganese) کی موجودگی اور ترشوں کی آمیزش ہے۔

دو قسمیں تقطیر کی اختیار کی گئی ہیں (۱) کم رفتار تقطیر باریک ریت کے ذریعہ سے اور (۲) تیز رفتار تقطیر موٹی ریت کے ذریعہ سے جس میں کوئی کیمیائی مرکب پانی میں ملایا جاتا ہے تاکہ معلّقہ باریک ریزوں کو دور کرے اور تقطیر کی استعداد بڑھائے۔

کم رفتار تقطیر کی صورت میں ریت مقطارے اُتھلے چنائی یا کنکریٹ کے حوض ہوتے ہیں جو ڈھکے ہوئے نہیں ہوتے پلیٹ (۹) میں ایک تمثیلی مقطارہ کا سطحی نقشہ اور تراشہ دکھائی گئی ہے۔ اس مقطارہ کا فرش سرے کی دیوار سے آڑی موری تک ڈھالو بنایا گیا ہے۔ صدر موری کا فرش وسطی آڑی موری سے کواڑی کونسک تک انیٹے ڈھال میں بنایا گیا ہے۔ عموماً فرش ۹ انچ کنکریٹ کا ہوتا ہے اور اس پر آڑی اینٹیں کچی میں بٹھادی جاتی ہیں۔ موریاں دو اونچی موٹی سلوں سے ڈھک دی جاتی ہیں۔ دیواریں خواہ اینٹوں یا پتھر کی چنائی کی ہوں ان کے اندرونی رخ پر سیمنٹ کی استرکاری کی جاتی ہے تاکہ وہ خوب آب بند ہوں۔ تقطیری وسائط حسب ذیل ہوتے ہیں۔ اینٹوں کی پہلی تہ جیٹی بچھائی

---

[1] Newyark
[2] Croton
[3] Liverpool
[4] Rivington
[5] Vyrnwy
[6]

جاتی ہے۔ جوڑ بھرے نہیں جاتے اور قطاریں سرے کی دیواروں سے آڑی موری تک طولانی ہوتی ہیں اور ہر قطار کے درمیان ایک اینٹ کی چوڑائی کا فصل چھوڑ دیا جاتا ہے۔ ان پر بغیر چونے کے اینٹوں کی دوسری تہ (نگر آڑی) دی جاتی ہے اور اینٹیں جہاں تک ممکن ہو ملا کر بچھائی جاتی ہیں۔ پہلی تہ کے فصل اس طرح پر ڈھکی ہوئی نالیاں بن جاتی ہیں جو روزنوں کے ذریعہ سے آڑی موری میں خروج کرتی ہیں۔ اینٹوں کی دوسری تہ کے اوپر پتھر کی گٹی یا بجری چھ انچ موٹی بچھا دی جاتی ہے تب اس پر موٹی ریت کی چھ انچی تہ دی جاتی ہے اور سب سے اوپر باریک ریت کی جس کی اوسط موٹائی ۲½ فٹ ہوتی ہے۔

باریک ریت کا انتخاب نہایت احتیاط کے ساتھ کیا جائے۔ اس کے دانے تیز اور صاف ہوں اور دیگر معدنی مادے سے جہاں تک ممکن ہو مبرا ہوں۔ ریت باریک ہو مگر اس سے دانے بہت زیادہ چھوٹے نہ ہوں۔ اگر ریت بہت باریک ہوتی ہے تو رفتار تقطیر نہایت آہستہ ہوتی ہے اور مقطارہ جلد درز بند ہو جاتا ہے۔ علاوہ اس کے نہایت باریک ریت شاذ صاف حالت میں پائی جاتی ہے۔ اس کا دھونا مشکل ہوتا ہے اور دھوتے وقت بڑی مقدار ضائع ہو جاتی ہے۔ موٹی ریت اور بجری کی تہ اس واسطے استعمال کی جاتی ہے کہ باریک ریت مقطارہ میں سے ہو کر نکل نہ جائے۔

(۹۳) رفتار تقطیر ——— تقطیر کیے جانے والے پانی کی خاصیت کا لحاظ کرتے رفتار تقطیر فی مربع فٹ ہر ۲۴ گھنٹے میں ۳۰ سے ۵۰ گیلن تک ہوتی ہے۔ اس کا تعین ہر خاص شکل میں تقطیر شدہ پانی کی جراثیمی اور کیمیائی تشریح کے نتائج پر کیا جائے۔ مقطارہ سے خروج تقطیری ریت کے اوپر کے پانی کی سطح اور بہ نکاس کوشک کے پانی کی سطح کے فرق کی بناء پر ہوتا ہے۔ پلیٹ (۹) پر تراش ا۔ ب میں بہ نکاس کوشک

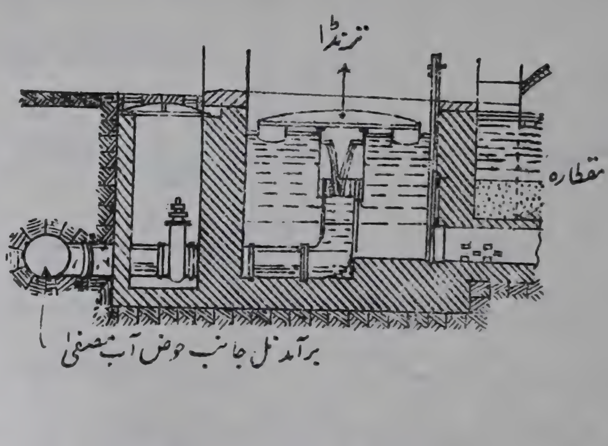
مقطارہ کے آخری حصہ میں دکھائی گئی ہے۔ بوقت تقطیر پانی ریت اور بجری میں سے ہوکر گزرتا ہے تب اینٹوں کی تہوں کی بے شمار درزوں میں سے ہوتا ہوا صدر نالی میں جا گرتا ہے اور بہ نکاس کوشک میں پہنچ جاتا ہے۔ جہاں اگر عمل تقطیر موقوف ہو تو سطح کا ارتفاع وہی ہوتا ہے جو ریت کے اوپر کے پانی کا۔ مقطارہ کو چالو کرنے کے لیے بہ نکاس کوشک کی برآمد کواڑی کھول دی جاتی ہے جب اس کوشک کے پانی کی سطح مقطارہ کے پانی کی سطح سے نیچے گر جاتی ہے اور تقطیر شدہ پانی کی قسم کا انحصار ان دو سطحوں کے فرق پر ہوتا ہے۔ جب کہ مقطارہ ابتداءً چالو کیا جاتا ہے تو سطحوں کا درمیانی فرق یا "ارتفاع" تھوڑا ہوتا ہے۔ لیکن اگر برآمد توم کواڑی کو تنظیم دینے سے خروج ایک رفتار پر رکھا جائے تو اس میں بتدریج اضافہ اس لیے ہوتا ہے کہ کچھ عرصہ بعد سطح ریت پر حیوی سریش کی جھلی بن جاتی ہے جو مزاحمت پیدا کرتی ہے۔ آبی ارتفاع میں ایک حد تک بتدریج اور آہستہ آہستہ اضافہ ہوتا ہے اور اس کے بعد تیزی سے بڑھتا ہے۔ جب یہ واقع ہوتا ہے تو مقطارہ درز بند ہو جاتا ہے تب اس کو فوری کام سے خارج کر دینا چاہیے۔ ذرا ہی قبل اس کے کہ مقطارہ اس نوبت پر پہنچتا ہے وہ اپنے بہترین نتائج دیتا ہے۔ نگرانکار کا فریضہ ہے کہ وہ تجربہ سے سیکھے کہ کس رفتار تک مقطارہ کو چلایا جا سکتا ہے اور صفائی کی خاطر اس کو کب بند کیا جائے۔ انتہائی تقطیری آبی ارتفاع جو عموماً محفوظ تصور کیا جاتا ہے وہ ۱۲۰ انچ ہے مگر اس کا تعین ہر خاص صورت میں تشریح کے نتائج پر کرنا چاہیے۔

(۹۴) مقطاروں سے خروج کا ناپ

ــــ ہر مقطارہ کے خروج کو ناپنے کے واسطے برآمد نل پر کم توت آب پیما بٹھانا مفید ثابت ہوگا۔ بہت سی قسم کے کم توت آب پیما فی الوقت بازار میں دستیاب ہو سکتے ہیں۔ جو خاص صحت کے ساتھ چند انچوں سے زیادہ آبی ارتفاع

بغیر ضائع کیے ناپتے ہیں۔ مقطارہ کا آبی ارتفاع دو ترنڈا پیمائوں سے ناپا جائے جو ایک دوسرے کے قریب ہوں یعنی ایک تو بہ نکاس کوشک میں ہو اور دوسرا مقطارہ میں۔ آخر الذکر چھوٹے سے چنائی کے کوشک میں رکھا جائے اور سطح زیرین پر مقطارہ سے اتصال رہے تاکہ حتی المقدور موجوں کے درہم برہم کرنے والے اثرات سے محفوظ رہے۔

مقطارہ کا نکاس متغیر آبی ارتفاعوں کے تحت جو مقطارہ کی متواتر بدلتی ہوئی حالت میں ہوتا ہے اس کو یورپ کے بعض بڑے پیمانہ کے مقطاروں میں خودکار طریقہ پر تنظیمی آلات کے ذریعہ سے جو مقطارہ کے درآمد اور برآمد نلوں کے سروں پر نصب کیے جاتے ہیں ترتیب دیا جاتا ہے۔ ایسے ناظموں کی بہت سی قسمیں ہیں مگر وہ قسم جو عام طور پر استعمال کی جاتی ہے یہ ہے کہ ایک انتصابی یک دردگرنل ترنڈے پر لگا رہتا ہے اور دوسرے انتصابی نل کے سرے پر جو آب مصفی کے حوض سے ملا رہتا ہے ذریعہ پھسل محرک رہتا ہے۔ یک دردگرنل اور ترنڈا ایک درمیانی کوشک میں ہوتے ہیں جو مقطارے اور آب مصفی کے حوض کے درمیان ہوتا ہے اور آپس میں اتصال رکھتا ہے۔ تیرتے ہوئے یک دردگرنل کے سرے کے پاس دو مستطیل روزن ہوتے ہیں جو کوشک کی سطح آب سے ہمیشہ ایک ہی عمق پر رہتے



ہیں اور نل میں ایک رفتار کے ساتھ مقطر پانی چھوڑتے ہیں جو مصفیٰ آب کے حوض میں جا پہنچتا ہے۔ بلالحاظ اس کے کہ مقطارہ اور بہ نکاس کوشک کے درمیان کس قدر تقطیری آبی ارتفاع ہے اور جو مقطارہ کی حالت کے مطابق بدلتا رہتا ہے۔ رفتار تقطیر حلقہ کواڑی کے ذریعہ سے یک در دیگر نل کے روزنوں کی جسامت گھٹانے بڑھانے سے ترتیب دی جا سکتی ہے۔

(۹۵) مقطاروں کا عمل ——— پہلے یہ تصور کیا جاتا تھا کہ مقطاروں کا عمل محض میکانی (چیلی) ہے۔ ریت بحیثیت چھلنی کے کثافتوں کو روک لیا کرتی تھی۔ مگر حال کی تحقیقاتوں نے ثابت کر دیا ہے کہ چھاننے کا عمل مقطاروں کی کارگزاری کا ایک جزو ہے۔ اس میں شک نہیں کہ چھاننے سے پانی کسی حد تک شفاف ہو جاتا ہے۔ مگر حقیقی تخلیص اور نامیاتی کثافتوں کا انسداد چند خرد عضویوں کی وجہ سے ہوتا ہے۔ جو ہُلامی گاد میں موجود رہتے ہیں اور جو دوران استعمال میں مقطارہ کی ریت پر بنتا ہے۔ یہ گاد جراثیم کی رہایش کے لیے لاثانی ہوتی ہے اور ان کی غذا پانی کی نامیاتی کثافتیں ہوتی ہیں جو گاد سے گزر کر نیچے کے تقطیری اجزاء میں جا پہنچتی ہیں جس قدر زیادہ مدت تک مقطارہ چلایا جاتا ہے اُسی قدر دبیز ہُلامی گاد کی جھلی پڑ جاتی ہے اور اتنے ہی زیادہ آبی ارتفاع کی ضرورت ہوتی ہے کہ اس کی مزاحمت پر حاوی آئے حتیٰ کہ بالآخر دباؤ آبی ارتفاع کی وجہ سے بے انتہا ہو جاتا ہے اور مقطارہ درز بند ہو جاتا ہے۔

(۹۶) مقطارہ کی صفائی ——— جب مقطارہ کام کرنے سے روک دیا جاتا ہے اور پانی صفائی کواڑی کے ذریعہ سے خارج کر دیا جاتا ہے تو ہُلامی گاد کی تہ بہ حفاظت تمام ریت کی سطح پر سے کھُرچ لی جاتی ہے اور پھینک دی جاتی ہے۔ مقطارہ کو بھرنے سے قبل دو ایک روز تک ریت کی تازہ سطح کو دھوپ دی جاتی ہے اور بہ نکاس پہلے ۱۲ سے ۲۴ گھنٹوں

کے اندر خارج کر دینا چاہیے حتیٰ کہ جھلی بننا شروع ہو جائے بشرطیکہ عمدہ نتائج حاصل کرنے مقصود ہوں۔

(۹۷) پون نل ——— مقطارہ بھرتے وقت جب کہ پانی سطح زیرین سے اُبھرتا ہے تو اس وقت تقطیری وسائط کے انتشار کو روکنے کی خاطر ہوا ان نالیوں (خشک اینٹوں کے نیچے کی تہ کی طولی نالیاں سرے کی جانب کی عرضی نالیوں سے ملادی جاتی ہیں) میں سے ہو کر نلوں کے ذریعہ سے جو سروں کی دیواروں میں بٹھائے جاتے ہیں خارج ہوتی ہے۔ (ملاحظہ ہو پلیٹ (۹)۔ تراش ج، د)۔

(۹۸) مقطارہ کے لازمات ——— بہ نکاس کو شک کے برآمد نل کے علاوہ جس کا ذکر قبل ازیں کیا جاچکا ہے مقطارہ میں زنگولی دہانہ درآمد نل نصب کیا جاتا ہے اور لبریزی اور صفائی نل بھی۔ یہ پلیٹ (۹) میں دکھائے گئے ہیں۔ اول الذکر تراش اب کی بائیں جانب اور دوسرے دو دائیں جانب بہ نکاس کوشک میں۔ درآمد نل اور صفائی نل پہ توم کواڑیاں لگی رہتی ہیں۔ اول الذکر کے گرد چند فٹ ریت پر دو انچی موٹی اسلیں بچھادی جاتی ہیں تاکہ پہلی مرتبہ پانی کے گرنے سے ریت منتشر نہ ہونے پائے۔

(۹۹) ریت کی دُھلائی ——— جس قدر ریت مقطارہ میں استعمال کی جائے اس کو صاف پانی سے پہلے خوب دھو لینا چاہیے اور مقطارہ کے اوپر کی کھرچی ہوئی ریت، جب کہ اس کی صفائی ہو، تو اُس کو نہایت احتیاط سے خوب دھویا جائے اور تب دوبارہ استعمال کی جائے۔ بہت سی قسم کے ریگ شو ہیں۔ وہ جو نہایت مشہور ہے، وہ واکر[۱] کا پیٹنٹ ہے۔ اس کی شکل اُلٹی مجوف مخروط کی ہوتی ہے۔

[۱] Walker's Patent

اور جستی لوہے کی چادر کا بنا ہوا ہوتا ہے اور گھماؤ کھونٹی پر لٹکا رہتا ہے۔ دھوئے جانے والی ریت اس مخروط میں بھر دی جاتی ہے اور تقطیر شدہ پانی کافی دباؤ کے تحت مخروط کے راس کے ذریعے سے چھوڑا جاتا ہے۔ پانی ریت میں سے ہوتا ہوا اوپر کے سرے کے لب پر سے ہو کر بہ نکلتا ہے۔ جب نکاس کا پانی شفاف ہو جاتا ہے تو ریت صاف ہو جاتی ہے۔ تب پانی بند کر دیا جاتا ہے، اور مخروط انڈیل کر خالی کر دیا جاتا ہے۔

(۱۰۰) فاضل مقطارے ——— کئی بار مقطارے کو کھرچنے کے بعد لازم ہوتا ہے کہ تازہ ریت بجائے نکالی ہوئی کے ڈالی جائے۔ جب کہ ریت کھرچی جاتی ہو یا بھری جاتی ہو ایک یا ایک سے زیادہ مقطارے کارگزار نہیں رہتے اور اس واسطے ضروری ہوتا ہے کہ زاید مقطاروں کی گنجایش رکھی جائے۔ فاضل مقطاروں کی تعداد کا انحصار باریک ریت کی قسم اور تقطیر شدنی پانی کے معیار تخلیص پر کیا جاتا ہے۔ جب ریت موزوں جسامت کی ہو اور پانی اچھی قسم کا ہو تو کافی ہو گا کہ ایک فاضل مقطارہ فی ۵ کارگزار کے حساب سے رکھا جائے۔ لیکن نہایت باریک ریت کی صورت میں اور پانی میں تلچھن کی بکثرت آمیزش ہو تو ایسی حالت میں ہر چار کارگزار پر ایک فاضل مقطارے کی گنجائش رکھی گئی ہے۔

(۱۰۱) ہیوک[۱] چابل نظام کے ضعفی مقطارے ——— حال میں یورپ کے چند قصبوں میں تقطیر کا ایک جدید نظام اختیار کیا گیا ہے۔ یہ "ہیوک چابل نظام کے ضعفی مقطارے" ہیں۔ یہ نظام فی الوقت کانپور میں زیر تجربہ ہے۔ چونکہ یہ اس وقت تک ہندوستان میں تجربہ کے مدارج میں ہے۔ اس لیے اس کا تفصیلی بیان اس کتاب میں نہیں دیا جائیگا۔ برِ اعظم یورپ کے دریاؤں کے پانی کی حد تک یہ خاصا کامیاب پایا گیا ہے مگر اب یہی ثابت ہوتا ہے کہ (۱) آیا یہ اس قابل ہے کہ

[۱] Reuch Chable

شمالی ہند کے دریاؤں کے دورانِ طغیانی کے گدلے اور تلچھن بھرے پانی کو مستقل طور پر صاف کر سکتا ہے اور (۲) آیا اضافہ صرفہ جو اس نظام سے عائد ہوتا ہے وہ جائز ہوتا ہے بلحاظ عمدہ نتائج جو دستیاب ہوتے ہیں بمقابلہ تلچھٹ حوضوں اور آہستہ رفتار کے ریت مقطاروں کے جو اس وقت تک مروج ہیں۔

اس نظام میں خصوصیت سے تین جدا مقطاروں کے سیٹ ہوتے ہیں۔ اوپر کے جن میں درجہ وار بجری ہوتی ہے۔ "ڈگراؤزیرز"[1] یا چھلنیاں کہلاتے ہیں جو پانی کے موٹے اجزاء روک لیتے ہیں اور جراثیم کے دفع کرنے میں خفیف سا حصہ لیتے ہیں۔ یہ وقتاً فوقتاً حوضوں میں بچھے ہوئے روزن دار نلوں کے ذریعہ سے دبی ہوا چھوڑ کر صاف کیے جاتے ہیں۔ درمیانی مقطاروں میں موٹی ریت ۲۰ انچ عمق میں ہوتی ہے جو بجری کی تہ پر رہتی ہے یہ درمیانی مقطارے جو "ابتدائی مقطارے" کہلاتے ہیں مروجہ طریقہ پر کبھی کبھار کھرچ کر صاف کیے جاتے ہیں۔ ان ابتدائی مقطاروں سے پانی اور بھی شفاف ہوتا ہے اور یہ بھی پایا گیا ہے کہ کچھ جراثیم دفع ہوتے ہیں۔ بالآخر پانی باریک ریت کے معمولی مقطاروں میں سے گزارا جاتا ہے۔ لیکن چونکہ چھلنیوں اور ابتدائی مقطاروں میں ابتدائی عمل ہو چکا ہوتا ہے اس لیے یہ دعویٰ کیا جاتا ہے کہ رفتار تقطیر آخری مقطاروں میں، اس حد تک بڑھائی جا سکتی ہے جو تلچھٹ حوضوں اور مقطاروں کے نظام میں، فی الوقت استعمال کیے جا رہے ہیں، ممکن نہیں ہے۔ عام طور پر اس اس نظام میں کوئی مرسّب استعمال نہیں کیا جاتا۔ "ڈگراؤزیرز" اور ابتدائی مقطارے مرسّب اور تلچھٹ حوضوں کی جگہ لیتے ہیں۔

(۱۰۲) میکانی مقطارے

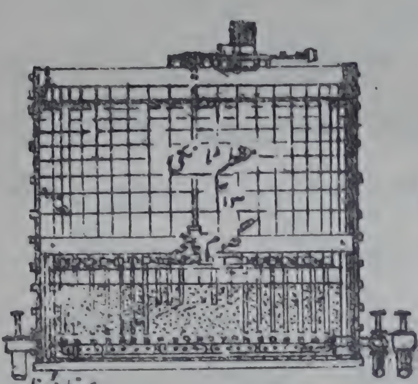
—— تیز رفتار تقطیر میکانی مقطاروں میں انجام پاتی ہے جن کی متعدد قسمیں ہیں۔ اس طریقۂ تقطیر کی خصوصیت

---

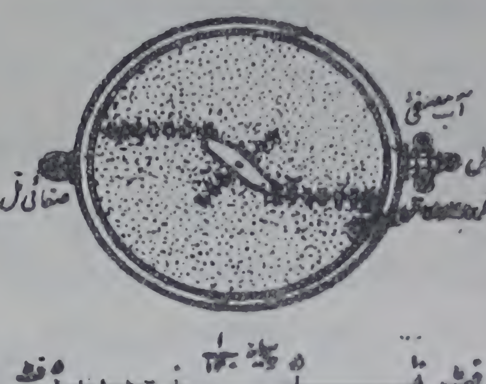
[1] Degrossisseurs

یہ ہے کہ تقطیر کے قبل پانی میں مرسب ملایا جاتا ہے تاکہ معلقہ ذروں کو اکٹھا کرکے
اور ان کی ترسیب کرنے کے بعد تیزی سے پانی موٹی ریت یا پھوڑے ہوئے
گار پتھر کی ۲ سے ۴ فٹ دبیز تہ میں سے گزرے جو لکڑی یا لوہے کی
ٹانکی میں رہتی ہیں اور چھلنیوں کے جال پر ٹکی ہوئی ہوتی ہیں جن کی وجہ سے
تقطیر شدہ پانی تو گزر جاتا ہے مگر ریت رُکی رہتی ہے۔ ان میں گروندہ میکانی
آلات لگے رہتے ہیں تاکہ صفائی کے وقت ریت کو گُھمادیں اور ہلائیں اور یہ جلد
جلد کرنا پڑتا ہے اس واسطے کہ مرسب کی وجہ سے منجمد رسوب کا زبردست
جماؤ ہوتا ہے۔ ملاحظہ ہوں اشکال ۳۶ اور ۳۷ [1]

شکل ۳۶



شکل ۳۷



کھلے میکانی مقطاروں میں جو جاذبہ مقطارے کہلاتے ہیں مطلوبہ
آبی ارتفاع سطح ریت پر پانی کے عمق سے حاصل کیا جاتا ہے۔ بند
مقطاروں میں جو دباؤ مقطارے کہلاتے ہیں۔ نیز تقطیر پانی کے زیر دباؤ

[1] ۔ "انجینیئرنگ نیوز" جلد ۳۵۔

ہونے سے پیدا ہوتی ہے۔ ۱۰ سے ۱۲ فٹ تک کا آبی ارتفاع اکثر اختیار کیا جاتا ہے تاکہ زیادہ جلد جلد دھونے کی نوبت پیش نہ آئے اور دھلائی معمولی حالات میں عموماً ۲۴ گھنٹے میں ایک مرتبہ کی جاتی ہے اور ۱۵ سے ۲۰ منٹ میں تکمیل پاتی ہے۔ دھلائی یوں ہوتی ہے کہ ریت کے تلے سے پانی اوپر وار زیر دباؤ چھوڑا جاتا ہے اور اس دوران میں ریت گھوم پنجوں یا دبی ہوا کے ذریعہ سے ہلائی جاتی ہے۔

(۱۰۴) مرسب جو میکانی مقطاروں میں استعمال کیا جاتا ہے

عام طور پر جو مرسب استعمال کیا جاتا ہے وہ ایلومینیم سلفیٹ ہے۔ گرسستی ہونے کے لحاظ سے بعض اوقات معمولی پھٹکری بھی استعمال کی جاتی ہے۔ معمولی قسم کے پانی کے لیے نصف گرین سے دو گرین تک پھٹکری فی گیالن استعمال کی جاتی ہے۔ اور ایلومینیم سلفیٹ کی صورت میں کچھ کم، لیکن گدلے یا رنگین پانی کی صورت میں پانچ سے چھ گرین تک ضروری ہوتے ہیں اور کسی قدر آمیزش چونے کی بھی کی جاتی ہے ٹھیک مقدار جو ہر صورت میں ضروری ہوتی ہے، اس کا تعین زیر عمل پانی کی نوعیت دریافت کرنے کے بعد ماہر فن کیمیا داں کرتا ہے۔ نہایت تھوڑی مقدار تخلیص کی استعداد کے حائل ہوتی ہے۔ برخلاف اس کے بہت زیادہ مقدار تقطیر شدہ پانی کو پھٹکری سے لبریز کرتی ہے جو مضر صحت ہوتا ہے۔ لوہے کے نلوں کو ضرر پہنچاتا ہے اور پانی کو دھونے دھلانے اور بعض کارخانوں کے استعمال کے قابل نہیں رہتا۔ مرسب کا عمل حسب ذیل ہے:۔

ایلومینیم سلفیٹ، کیلسیم اور میگنیشیم کے بائی کاربونیٹس کے ساتھ تعامل کرکے ان قلوی مٹیوں کے سلفیٹ اور نیز ایلومینیم ہائیڈریٹ بناتا ہے۔ معلقہ تلچھٹ کے باریک ریزے ایلومینیم ہائیڈریٹ کے سلسلے چپچپے رسوب میں پھنس جاتے ہیں۔ اور جب پانی کو بٹھاؤ کی خاطر چھوڑ دیا جاتا ہے تو مرسب کے ہمراہ تہ نشین ہو جاتے ہیں۔

(۱۰۴) میکانی مقطاروں کی رفتار تقطیر — ان مقطاروں کی رفتارِ تقطیر عموماً ۲۰۰۰ سے ۲۵۰۰ گیلن فی مربع فٹ فی ۲۴ گھنٹے ہوا کرتی ہے۔

(۱۰۵) سست رفتار ریتی مقطارے اور تیز رفتار میکانی مقطارے کا مقابلہ — جب عمدہ انتظام رکھا جائے تو میکانی مقطارے جراثیم کی تعداد میں بڑی تخفیف پیدا کرتے ہیں اور بعض صورتوں میں ۹۰ سے ۹۹ فی صد تک کمی ہو جاتی ہے۔ گو ان کی استعداد بعض اوقات سست رفتار ریت کے مقطاروں کے برابر ہوتی ہے مگر اس نظام کی آزمائش سست رفتار ریت کے مقطاروں کے مماثل نصف صدی سے زیادہ نہیں ہوئی ہے۔ اور ان کے چلانے میں نہایت درجہ احتیاط اور دار و گیر رکھنی پڑتی ہے، تاکہ ویسے ہی عمدہ نتائج بدست ہو سکیں۔ ممکن ہے کہ خاص شکلیں ہوں، جہاں بوجہ قلت جگہ یا وقت یا جسامت یہ بہ نسبت دوسری قسموں کے زیادہ فائدہ مند ثابت ہوں مگر معمولی حالات میں ہندوستان کی بڑی آبرسانیوں کی حد تک سست رفتار ریت مقطارے آبکار خانوں کے انجنیروں کی نظر میں اب بھی پسندیدہ ہیں۔

(۱۰۶) آبِ مصفّٰی کے خزانے — جبکہ بہم رسانی بجاذبہ کے ذریعے سے ہو اور مقطارے ایسے موقع پر ہوں کہ اُن کا بہ نکاس بالراست آب ابداروں میں جو شہر کے تقسیمی نلوں کے نظام سے ملے رہتے ہیں پہنچ جاتا ہے تو ایسی صورت میں آب مصفّٰی کے خزانوں کی ضرورت نہیں ہوتی کہ وہ مقطاروں کا نکاس جمع کریں مگر جب کہ تقطیر شدہ پانی کی پمپ کشی کی جاتی ہے تو لازم ہوتا ہے کہ مقطاروں کا بہ نکاس اس وقفہ کے دوران میں جمع کیا جائے جب پمپ کارفرما نہیں ہوتے مقطارے

عموماً مسلسل چلائے جاتے ہیں مگر پمپ عام طور پر دن میں ۱۶ گھنٹے چلائے جاتے ہیں۔ اس ذخیرہ کے علاوہ ضروری ہے کہ تھوڑا سا ذخیرہ تقطیر شدہ پانی کا محفوظ رکھا جائے جو کبھی کبھار مقطارے کو نیچے سے بھرنے کے لیے کافی ہو جب کہ اُس کو خالی کر کے کھنگالا جاتا ہے۔ آب مصفیٰ کے خزانہ کی جسامت اُس قدر ہو کہ دن بھر میں جس قدر انتہائی مقدار کی پمپ کشی کی جاتی ہے اس کا نصف سما سکے۔ عموماً اس قدر مقدار کافی ہوگی کہ کل ضروریات کو پورا کر سکے اور علاوہ اس کے آئندہ کی توسیع کے لیے بھی تھوڑی سی گنجائش برآمد کر سکے گی۔

آب مصفیٰ کے خزانے ہمیشہ چھت سے ڈھکے رہیں کیونکہ ان میں تقطیر شدہ پانی رہتا ہے۔ جس کو ہر قسم کی کثافت سے محفوظ رکھنا چاہیے شمالی ہندوستان میں چھت عموماً کمانچوں (Jackarches) کی بنائی جاتی ہے جس پر کنکریٹ کر دیا جاتا ہے۔ چنائی کے ستونوں کی قطاریں جو آپس میں کمانوں سے جوڑی رہتی ہیں ان کمانچوں کو سہارے رہتی ہیں۔ چھت میں ہوا دان رہتے ہیں تاکہ ہوا کو داخل کریں اور جب کہ خزانہ خالی ہوتا ہو یا بھرا جاتا ہو اس کا اخراج کریں۔ ہوا دان باریک تار کی جالی سے ڈھکے رہتے ہیں تاکہ جہاں تک ممکن ہو کثافت کی روک تھام کریں۔ ان خزانوں میں عام وضع کے درآمد نل، برآمد نل، بہ نکاس نل اور صفائی نل لگے رہتے ہیں۔ مصفیٰ آب کے خزانہ کا تمثیلی نقشہ اور اس کی تراشیں پلیٹ ۱۰ میں دکھائی گئی ہیں۔

(۱۰۷) عمل تعقیم ہنوز زیر تجربہ ہے —— حال میں انگلستان اور براعظم یورپ میں متعدد طریقے کارہائے تخلیص کے سلسلہ میں پانی کی تعقیم کرنے کے آزمائے گئے ہیں۔ یہ فی الوقت بھی تجربہ کے درجہ میں ہیں مگر اس امر کے مستحق ہیں کہ ان کا بیان کیا جائے:—

(ا) طریقہ ہائپو کلورائیٹ —— چونے کا

ہائیپوکلورائیٹ (زنگ کٹ سفوف) ایک طاقتور معقم ہے یہ ایک "مخلوط نمک" ہوتا ہے جس میں مساوی حصوں میں کیلسیم کلورائیڈ اور کیلسیم ہائیپوکلورائیٹ ہوتے ہیں۔ اول الذکر غیر عامل رہا کرتا ہے مگر آخر الذکر آزاد کاربانک ترشہ کے عمل کے تحت (جو قدرتی پانی میں موجود رہا کرتا ہے) پھٹ کر کیلسیم کاربونیٹ اور ہائیپوکلورس ترشہ بنا دیتا ہے جب پانی کی کثیر مقدار کی تعقیم کے لیے استعمال کیا جاتا ہے تو پہلے اس کو ملائی کی طرح گاڑھا گھول لیا جاتا ہے اور پھر پانی کی کثیر مقدار شامل کی جاتی ہے۔ تاکہ معیاری قوت کا کمزور محلول بن جائے جب اس محلول کو اس پانی میں ملایا جاتا ہے جس کی تعقیم مقصود ہے تو ہائیپوکلورس ترشہ رہا ہوتا ہے اور یہ نہایت طاقتور تکسیدی عامل ہے۔ نامیاتی مادہ کی موجودگی میں یہ اپنی آکسیجن حالتِ زائیدگی میں رہا کرتا ہے۔ اس مقدارِ توانائی کے ساتھ جو بہ حیثیت تعقیمی عامل کے شدت میں، اوزون (Ozone) کے برابر ہوتی ہے تیز رفتار تقطیروں کے نظاموں میں ندیوں کے گدلے پانیوں کے ابتدائی عمل کے واسطے عموماً یہ مرسب (سلفیٹ آف الومینا)[1] کے ہمراہ استعمال کیا جاتا ہے اس طریقہ کے متعلق تفصیلی مواد پیٹرسن انجینئرنگ کمپنی، ۱۲ نارفک اسٹریٹ اسٹرینڈ لندن ڈبلیو۔سی[2] سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔

(ب) فاضل چونے کا طریقہ — ڈاکٹر ہوسٹن[3]

ڈائرکٹر آف واٹر اگزیمینیشنز، لندن میٹرو پالیٹن واٹر بورڈ نے اپنی آٹھویں ریسرچ رپورٹ[4] بابت فروری ۱۹۱۲ء میں پانی کی تعقیم فاضل چونے کے ذریعہ

---

[1] Sulphate of Alumina

[2] Paterson Engineering company, 12 Norfolk Street, Strand, London. W.C.

[3] Dr. Houston, Director of Water Examinations,

[4] London Metropoliten Water Board Research Report

کرنے کے طریقہ کو بیان کیا ہے۔ اس طریقہ میں چونا نہ صرف اس غرض سے استعمال کیا جاتا ہے کہ ہلکا پن اور میکانی ترسیبی اثرات حاصل ہوں بلکہ زیر تخلیص حجم کا بڑا حصہ تعقیم پا جائے۔ ڈاکٹر ہوسٹن نے نتیجہ نکالا کہ جب ایک حصہ کلی کے چونے کا (جس میں ۷۵ فی صدی CaO ہو) تھیمز ندی کے غیر مصفیٰ پانی کے ۵۰۰۰ حصوں میں ملایا جائے تو تقریباً ۰۰۷ء فی صدی آزاد CaO محلول میں باقی رہ گیا تھا اور یہ فاضل مقدار کافی تھی کہ عصیتہ قولونی کو ۵ سے ۲۴ گھنٹوں کے اندر ہلاک کر دے۔ فاضل CaO کو تعدیل کرنے کے واسطے ۲۵ فی صدی ذخیرہ کا پانی بعد میں ملانا پڑا۔ جس قدر زیادہ عارضی بھاری پن پانی کا ہوگا بظاہر اسی قدر زیادہ تناسب کل مقدار کا ہوگا جو اس طریقہ سے تعقیم پا سکتا ہے۔ پانی کے ایک حصہ میں دیدہ و دانستہ چونا زیادہ مقدار میں ملایا جاتا ہے تاکہ یقینی طور پر جرثوم کش اثرات پیدا کرے اور پھر ایک مناسب وقفہ گزر جانے کے بعد اس کی آمیزش "غیر مصفیٰ پانی" سے کی جاتی ہے تاکہ چونے کی فاضل مقدار حل ہو جائے۔

(ج) طریقۂ اوزون ——— پانی کی آمیزش

مناسب ارتکاز سے اوزون بھری ہوا کے ساتھ کرنے کا یہ اثر ہوتا ہے کہ پانی کے جراثیم ہلاک ہو جاتے ہیں۔ جو طریقۂ عمل اختیار کیا جاتا ہے وہ عموماً حسب ذیل ہوتا ہے:—

خشک ہوا ایک ایسے کوشک میں کھینچی جاتی ہے جس کے پرت دار خانے ہوتے ہیں اور دیواریں مجوز ہوتی ہیں جن میں قوہ کا بڑا اختلاف برقرار رکھا جاتا ہے۔ متبادل اوٹیں چڑھاؤ مبدل کے ایک قطب سے ملا دی جاتی ہیں کہ وولٹیج تقریباً ۴۰۰۰ تک چڑھ جائے اور باقی ماندہ اوٹیں دوسرے قطب یا زمین سے ملا دی جاتی ہیں۔ خانوں میں خاموش برقی اخراج ہوتا

لہ۔ Thames

ہے جو گزرتی ہوئی ہوا کی آکسیجن کے ایک جزو کو اوزون (Ozone) میں تبدیل کر دیتا ہے۔ پانی میں اوزون مختلف وضع کے رگڑ میناروں میں ملائی جاتی ہے جہاں پانی بہ شکل مہین چادر یا پھوار اوزون کے گہرے تماس کے تحت لایا جاتا ہے۔

تعقیم ذریعۂ اوزون ایک تکمیلی عمل ہے اور تقطیر کی حاجت کو رفع نہیں کرتا جو گدلے پانی کی صورت میں اوزون ملانے کے قبل کرنی پڑتی ہے۔

(۵) بالا بنفشئی شعاعوں کا طریقہ

جیسا کہ اوزون سے تعقیم کی صورت میں لازم ہے اس طریقہ میں بھی پہلے پانی کی تقطیر ہونی چاہیے ورنہ معلقہ مادہ شعاعوں کے اثرات سے جراثیم کو محفوظ کر دیتا ہے۔ بالا بنفشئی شعاعیں دیتے وقت پانی نہایت ہلکی رفتار سے پارے کے بخاری لمپ کے سامنے سے گزارا جاتا ہے جو گاو (Quartz) کے بنے ہوئے خاص کوشاک میں بند رہتا ہے۔ رج موڑ تختیوں کے مناسب نظام کے ذریعہ سے پانی کو مجبور کیا جاتا ہے کہ متعدد بار لمپ کی طرف بڑھے اور ہٹے تاکہ بالائی بنفشئی شعاعوں کے ہلاک کن اثر سے کسی جرم کے بچ نکلنے کا امکان باقی نہ رہنے دے۔

ساتواں باب

تقسیمِ آب

(۱۰۸) **تقسیم کے نظام** ــــــ شہر کے پانی کی تقسیم غیر مسلسل یا مسلسل ہو سکتی ہے۔ غیر مسلسل نظام میں پانی نلوں یا ٹونٹیوں سے دن کے مقررہ اوقات میں مل سکتا ہے۔ عموماً صبح میں ۶ بجے سے ۱۰ بجے تک اور شام میں ۴ بجے سے ۸ بجے تک۔ مسلسل نظام میں پانی ۲۴ گھنٹے ملتا ہے۔

(۱۰۹) **غیر مسلسل نظام** ــــــ آب کارخانوں کے اوائل میں غیر مسلسل نظام عام طور پر اختیار کیا جاتا تھا کیونکہ یہ خیال کیا جاتا تھا کہ عوام کم مقدار میں پانی استعمال کرینگے اگر دن کے مقررہ گھنٹوں میں پانی لینے دیا جائے۔ اور ٹپکتے جوڑوں میں سے پانی کا اتلاف بہت کم ہوگا۔ بہم رسانیاں جن کی پمپ کشی کی جاتی تھی وہاں یہ طریقہ کفایت پر مبنی اور سہولت بخش تصور کیا جاتا تھا کیا بلحاظ لاگت ایندھن اور کیا بلحاظ خرچ عملہ کیونکہ مختص اوقات میں انجنوں کو زیر بھاپ رکھنا پڑتا تھا بجائے اس کے کہ طلب کے کل اوقات میں، یعنی ۵ بجے صبح سے ۹ بجے شب تک چالو رکھا جائے۔

(۱۱۰) **غیر مسلسل اور مسلسل نظاموں کا مقابلہ** ــــــ اب یہ

عام طور پر تسلیم کیا گیا ہے کہ متعدد وجوہ کی بناء غیر مسلسل نظام غیر تشفی بخش ہے اور یہ کہ مسلسل نظام یقینی طور پر قابل ترجیح ہے۔ یہ وجوہ بالا ختصار حسب ذیل ہیں: دوران دن میں پانی کی طلب طریقۂ تقسیم سے متاثر نہیں ہوتی کیونکہ رسد جس کی حاجت گھروں اور صفائی کے کاموں کے لیے ہوتی ہے وہ عملاً ایک معینہ مقدار ہوتی ہے جس کی سربراہی ہر صورت میں کرنی پڑتی ہے۔ اگر اس کو خاص اوقات میں لینے دیا جائے تو ان گھنٹوں میں بڑی مانگ ہوتی ہے اور بعض صارف جن کو ان اوقات میں ضرورت نہیں ہوتی۔ ٹانکیوں یا حوضوں میں سا جمع کر رکھتے ہیں جہاں سے جب کبھی ضرورت ہو حاصل کرتے ہیں۔ اوقات معینہ میں بہم رسانی رکھنے کا محض ایک نتیجہ یہ ہے کہ ان اوقات میں مانگ کے زیادہ ہونے کی وجہ سے لازم آتا ہے کہ تقسیمی نل بڑے قطر کے ہوں تاکہ نظام میں خاطر خواہ دباؤ برقرار رہ سکے۔ اب رہا رِسنے جوڑوں سے اتلاف اس کا انسداد بڑی حد تک تلف آب پیمائوں کے نصب کرنے سے کیا جا سکتا ہے اور سڑکوں اور گھروں کی نل اندازی کا باقاعدہ معائنہ کرنے سے جس کا ذکر آگے کیا گیا ہے۔ غیر مسلسل نظام میں ٹونٹیاں اکثر کھلی چھوڑ دی جاتی ہیں اور جوں ہی کہ پمپ کشی کے انجن بند ہو جاتے ہیں تو نلوں کے نظام میں متعدد جگہ جزوی خلاء پیدا ہو جاتا ہے جس کی جگہ خالی نلوں میں ہوا کواڑیوں اور ٹونٹیوں کے ذریعہ سے گھس کر لیتی ہے اور یہ ہوا ممکن ہے کہ متصل مکان کی غلیظ موری یا سڑک یا اور کسی کثیف حصہ کی ہو۔ یہ صاف و صریح قابل اعتراض امر ہے خصوصاً جب کہ ہیضہ یا اور کوئی پانی کے توسط سے پھیلنے والا مرض پھیلا ہوا ہو۔

جب کہ بہم رسانی بذریعۂ تجاذب ہوتی ہے تو غیر مسلسل نظام شاید ہی کبھی اختیار کیا جاتا ہے۔ اس کے جو چند فوائد ہیں وہ اسی وقت قابل قدر ہوتے ہیں جب کہ پمپ کشی کے انجن آب انباروں کے بغیر بالراست دباؤ کے ذریعہ سے نل بھرتے ہیں۔ بالراست پمپ کشی کے انجنوں کے

میکانی انتظامات جو اس نظام بہم رسانی کے لیے موزوں ہوں سادہ ہوتے ہیں اور امریکہ اور انگلستان کے متعدد نامور انجن بنانے کے کارخانوں نے ان خصوصیات کو اپنے نمونوں میں ملحوظ رکھا ہے۔ مگر اعتبار کی حد تک بالراست پمپ کشی کا طریقہ بمقابلہ جاذبہ بہاؤ یا آب انباروں کے ذریعہ سے بہم رسانی کے، اس پر بھی گھٹیا مانا جارہا ہے۔ جب بالراست پمپ کشی کی جاتی ہے تو پمپوں اور انجنوں کی ساخت اس قدر کافی طاقتور ہونی پڑتی ہے کہ دن کی بڑی سے بڑی مانگ کو پورا کر سکے۔ یہ طلب اعظم دوگنی یا سہ گنی اوسط طلب کی ہوا کرتی ہے اور چھوٹے چھوٹے وقفوں میں اس سے بہت زیادہ ہو سکتی ہے۔ کیونکہ بعض وقعہ تقسیمی نظام میں قلیل میعادوں کی حد تک زبردست گھٹاؤ بڑھاؤ ہوا کرتا ہے۔ ایسے گھٹاؤ بڑھاؤ سے انجنوں اور پمپوں پر شدت سے زور پڑتا ہے حالانکہ وہ اس قدر کافی بڑے کیوں نہ ہوں کہ طلب اعظم کو پورا کر سکتے ہوں مگر بہ کفایت کام نہیں کر سکتے۔ برخلاف اس کے اگر انجن ایک رفتار پر آب انبارہ میں پمپ کشی کریں تو وہ بہت کم قوت کے بنائے جا سکتے ہیں۔ ٹوٹ پھوٹ بہت کم ہو جاتی ہے نگہداشت سستی پڑتی ہے اور ان کی زندگی طویل ہو جاتی ہے۔

(۱۱۱) **مسلسل نظام** ——— وہ طریقہ جو اب مقبول عام ہے یہ ہے کہ مسلسل تقسیم ایک یا ایک سے زیادہ آب انباروں سے کی جاتی ہے جو اندرون شہر یا اس کے قریب تر ہوتے ہیں اور جن کو جاذبہ بہم رسانی کے مبداء سے بذریعہ رسدی نل بھرا جاتا ہے یا پمپ کشی سے بہم رسانی کی صورت میں پمپ انجنوں سے۔ اول الذکر صورت میں رسدنل مسلسل رواں رہ کر آب انباروں میں پانی پہنچاتا ہے اور آخر الذکر صورت میں ان اوقات کے درمیان جب کہ پمپ چالو ہوں جن کی مدت عموماً ۱۶ گھنٹے ہوتی ہے جو آٹھ گھنٹوں کی دو مساوی میعادوں میں تقسیم ہو سکتی ہے۔

(۱۱۲) **آب انبارکے** ——— آب انباروں کی کارفرمائی

اس کے موقع اور گنجائش کی حد تک مصنف کے لیے اس سے بہتر نہ ہوگا کہ وہ اسپان[ل] کی ڈکشنری آف انجینیرنگ کا مندرجۂ ذیل اقتباس لفظ بہ لفظ درج کر دے جس میں نفسِ مضمون کی کامل اور صاف تشریح موجود ہے۔

"آب انبارہ کے بغیر تقسیمِ آب بہ مشکل ممکن ہوتی ہے کیونکہ صرفہ متغیر ہوتا ہے اور بہم رسانی مستقل۔ قدرتی نالوں کا لایا ہوا یا آبی کلوں سے ابھارا ہوا پانی ۲۴ گھنٹے مستقل رہتا ہے برخلاف اس کے صرفہ عموماً ۱۲ گھنٹے رہا کرتا ہے اور ان ۱۲ گھنٹوں کے دوران میں صرفہ یکساں نہیں ہوتا۔ اس لیے بھاپ سے چلنے والی پمپی کلوں کی صورت میں بھی ہمیں بدرجۂ مجبوری آب انبارہ رکھنا پڑتا ہے تاکہ پانی کے اسراف کو روکا جائے کیونکہ بہم رسانی خاص اوقات میں صرفہ سے بڑھی رہتی ہے۔ علاوہ اس کے آب انبارہ کی موجودگی میں رسدِ آب میں خلل ڈالے بغیر کلوں کو درستی کی خاطر روکا جا سکتا ہے۔ ایسی صورت میں یہ جزو لاینفک ہوتا ہے اور محض ایک سوال جو تصفیہ طلب رہتا ہے وہ اس کا موقع اور گنجائش ہے۔

اگر آب انبارہ، آب گزر کے ابتدائی سرے پر بنایا جائے۔ جیسا کہ شکل ۴۸ میں (ج) پر دکھایا گیا ہے تو آبِ گزر کی جسامت اتنی ہو کہ اس میں نہ صرف پمپ یا چشمہ کا اوسط فی سکنڈ خروج سما سکے بلکہ انتہائی صرفہ فی سکنڈ کا خروج ہو سکے۔ مگر اس لحاظ کے تحت آب گزر کی لاگت بہت زیادہ ہو جاتی ہے اور سب سے زیادہ اندیشہ خلل اندازی کا نلوں کے نظام میں حادثہ پیش آئے یا نل کی مرمت کرتے وقت ہوتا ہے جب کہ اجرائی آب مسدود کرنی پڑتی ہے۔ اگر آب انبارہ (م) کی طرف بنایا جائے تو اس کا موقع زیادہ بہتر ثابت ہوگا۔ آب گزر کی تراش اس طرح کمترین کرنے سے جس کی وجہ سے لاگت بھی کمترین ہو جائیگی۔ ممکن ہوگا کہ بلحاظ گنجائش آب انبارہ۔ آب گزر زیادہ یا کم وقت کے لیے بند رکھا جائے رسدِ آب میں خلل اندازی کیے بغیر۔ مگر چونکہ نل (م-س-و ڈ-ہ) جو آب انبارہ سے برآمد ہوتا ہے اس کا قطر اس قدر کافی ہونا چاہیے کہ انتہائی رفتارِ صرفہ خروج کر سکے تو ایسی صورت میں نل کی کوئی ترمیم بمقام (س)

[ل] Spon's Dictionary of Engineering

پوری رسدِ آب مسدود کردیگی۔

برخلاف اس کے اگر آب انبارہ مقام (سرا) پر بنایا جائے جو صدر نل کا آخری سرا ہے جو کچھ بھی حادثہ پیش آئے گا اس سے قریب ترین دو کو اڑیوں کے درمیان کی اجرائی بند ہوگی۔علاوہ اس کے چونکہ نل (م۔ س۔ د۔ ڈ۔ سرا م) کی سربراہی انتہائی صرفہ کے دوران میں دونوں جانب سے ہوگی۔ اس لیے اس کا قطر بمقابلہ پہلی تمثیل کے عموماً بہت زیادہ چھوٹا ہوگا۔صدر نل کا بالکل آخری حصہ جو حدِ فاصل کے پار ہوجاتا ہے ایسا موقع ہے جو عمدہ تقسیم کی شرائط کو پورا کرتا ہے مگر بہت سے حالات مخل ہونگے۔جن کی بنا پر کسی دوسرے مقام کو ترجیح دینا پڑے گا۔ آب انبارہ کی لاگت اہم مسائل میں سے ایک مسئلہ ہے جیسا کہ ہم قبل ازیں کہ چکے ہیں رقبہ کی سطح کی نوعیت کا لحاظ کرتے بہت زیادہ متغیر ہوتی ہے۔ اگر تمثیلاً (سرا) کی سطح کا ارتفاع جو (م) سے کچھ کم ہے محض ایسے آب انبارہ کی تعمیر کی اجازت دے جہاں سے تقسیم اُن ایام میں کی جاسکے جب کہ بالراست اجرائی میں خلل آگیا ہو تو ہم اُس صورت میں ایسا انبارہ تعمیر کرینگے جس میں اُن اوقات کا زاید پانی، جب کہ صرفہ کمتر ہوتا ہے جمع ہوسکے۔جب مختلف قسم کی تقسیموں کا مقابلہ کیا جائے کہ کسی خاص صورت میں کس کو اختیار کیا جائے یہ یاد رکھنا چاہیے کہ صدر آب انبارہ کافی بلندی پر ہوتا کہ کل اخراجی ٹوٹیوں پر حاوی رہے۔ اور یہ کہ اس کو صدر نل کے آخری سرے پر رکھنا فائدہ مند ہے کیونکہ صدر نل مبداء سے شروع ہوتا ہے اور خطہ کی حدِ فاصل سے گزرتا ہوا نکل جاتا ہے۔

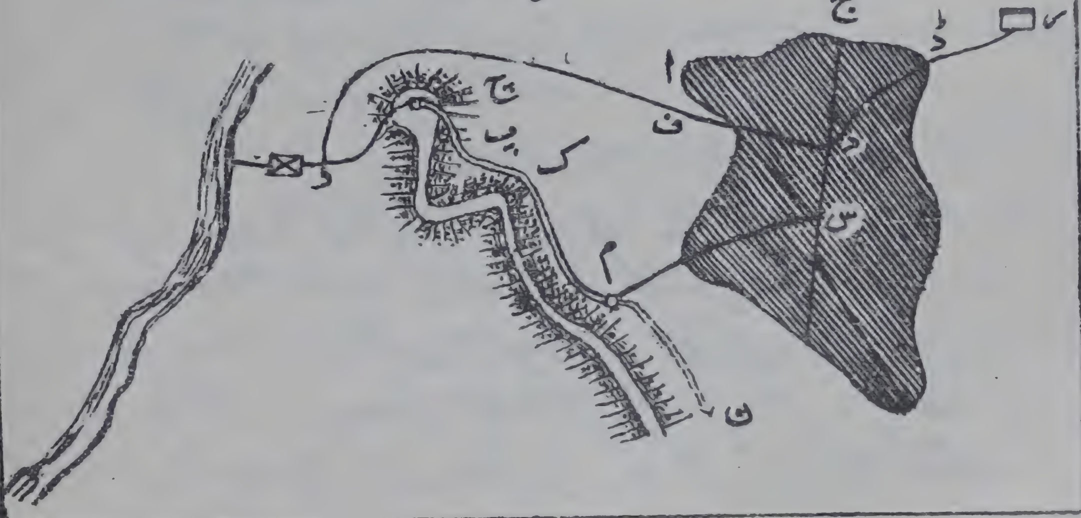
اب رہی آب انبارہ کی گنجائش تو یہ زیادہ بڑی نہیں ہوسکتی۔گنجائش جس قدر بڑی ہوگی اجرائی میں خلل ڈالے بغیر اُسی قدر زیادہ وقت نلوں کی ترمیم کے واسطے درست ہوسکیگا۔اس کی گنجائش کا تعین اُن سہولتوں کے مدِ نظر کیا جاتا ہے جو تعمیری ابواب میں مل سکتی ہیں اور اُن خلل انداز حادثات کے تحت جو ہم رسانی سے واصل ہیں۔ اور ہمیں اقل مقدار پر تصفیہ کرنا پڑتا ہے یہی بلندی اور گہرائی کے متعلق بھی کہا جاسکتا ہے۔نہ تو

بہ نکاس بہت زیادہ بلند ہو سکتا ہے اور نہ پیندا بہت نیچا - بلندی محدود ہو گی یا تو مبداء کے سطحی ارتفاع کی رُو سے یا انجنوں کی طاقت کے لحاظ سے اور گہرائی اتنی ہونی چاہیے کہ جب پانی تقریباً پیندے تک پہنچ جائے تب بھی بلند ترین ٹونٹی جاری رہ سکے۔

بجائے ایک آب انبارہ کے متعدد رکھے جا سکتے ہیں جیسے کہ ایک مقام (م) پر رکھا جائے - دوسرا مقام (ن) پر اور تیسرا مقام (ج) پر - ان آخری دو مقامات پر ہونے کی وجہ سے نلوں کی قوت میں اضافہ ہو گا - جن کے آخری سروں پر یہ واقع ہیں - تمام صورتوں میں ہمیں نظام میں جدید آب انبارے اضافہ کرنے کا حق محفوظ رکھنا چاہیے تاکہ بوقت ضرورت کام آئے۔

جن امور کی ہم نے ابھی توضیح کی ہے مساوی زور کے ساتھ اُس حالت پر بھی حاوی آسکتے ہیں جہاں پانی مبداء (ی) سے بذریعہ داب نل (و - ف - ڈ) لایا جاتا ہے - مگر جب ہمیں خیال کرنا پڑے گا کہ آیا اس نل کو دو برابر کے قطر کے نلوں میں تقسیم کرنا بہتر نہ ہو گا کہ ترمیم کی صورت میں اجرائی میں خلل نہ پڑے - یہ امر ذہن نشین رکھتے ہوئے کہ اس انتظام کے اثرات میں سے ایک اثر داب نل کی لاگت میں ۰٫۴۵ کا اضافہ کریگا ہمیں تصفیہ کرنا پڑیگا کہ آیا اس انتظام کے فوائد اس اضافہ کی کافی بھرپائی کرتے ہیں۔

شکل ۳۸



(۱۱۳) آب انباروں کی گنجائش

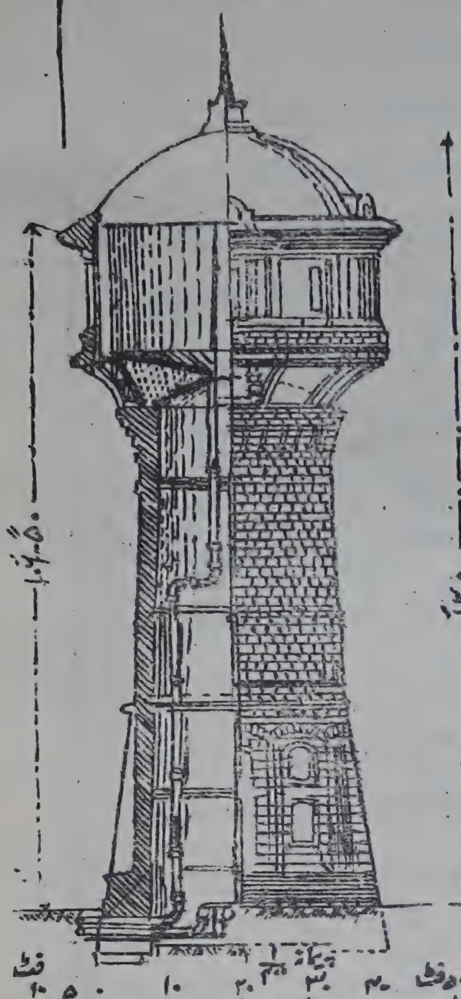
آب انباروں کی کمترین گنجائش کا ناپ یہ ہے کہ وہ متعلقہ رقبہ کے تقسیمی نلوں کی سربراہی طلب اعظم کے گھنٹوں کے دوران میں مناسب آبی ارتفاع کے دباؤ کے تحت اُس مقدار آب سے پر کرسکے جو تفاوت ہیں اُس مقدار آب کا جو نلوں سے حاصل کی جائے اور وہ جو پمپوں سے ۱۶ گھنٹے میں ایک رفتار کے ساتھ بہم پہنچائی جائے ۔ تاکہ دن بھر کی جملہ مانگ پوری ہو سکے ۔ شمالی ہندوستان میں طلب اعظم کے اوقات صبح میں ۶ بجے سے ۱۰ بجے تک ہوتے ہیں اور شام ۴ بجے سے ۸ بجے تک ۔ پمپی انجن عموماً دو باریوں سے کام کرتے ہیں صبح کے ۵ بجے سے رات کے ۹ بجے تک ۔ نلوں میں سے طلب اعظم کی رفتار عموماً ۸ گھنٹے میں جملہ روزانہ بہم رسانی کی نصف مقدار تصور کی جاتی ہے یا $\frac{1}{16}$ حصہ فی گھنٹہ ۔ آب انبارہ کی انتہائی گنجائش جو دن کی متغیر مانگ کا پورا توازن کرسکے وہ ہوگی جو دن بھر کی بہم رسانی کے $\frac{1}{8}$ اور $\frac{1}{16}$ حصول کا تفاوت ہو اور جس کو ۴ سے ضرب دی جائے یعنی وہ گھنٹے جن میں بھاری رفتار کی مانگ برقرار رہتی ہے یا بالفاظ دیگر $\frac{1}{4}$ حصہ روزانہ بہم رسانی کا ۔ یہ گنجائش اُس کمترین سطح سے اوپر ہو جہاں سے آب انبارہ کے متعلقہ رقبہ کے نلوں میں موثر دباؤ برقرار رکھا جا سکتا ہو ۔

مندرجۂ بالا اقل گنجائش ہے جو کارفرمائی کے لیے لازمی ہے اور وسیع آباد رقبوں کی صورت میں یہ عام طور پر زیادہ کم خرچ پایا گیا ہے کہ بجائے واحد جگہ کے دو یا زیادہ مقامات پر بہ تقسیم رکھا جائے ۔ بہر حال اقل گنجائش اجازت نہیں دیتی کہ طلب کی بیقاعدگیوں یا عطفہ نار کی ضروریات کو پورا کرے اور اس واسطے عمل یہ ہو گیا ہے کہ توازنی کاموں کے لیے آب انبارے اس گنجائش کے ہوتے ہیں کہ نصف دن کی رسد سما سکے ۔ بشرطیکہ محکمہ صفائی اتنی استطاعت رکھتا ہے ۔

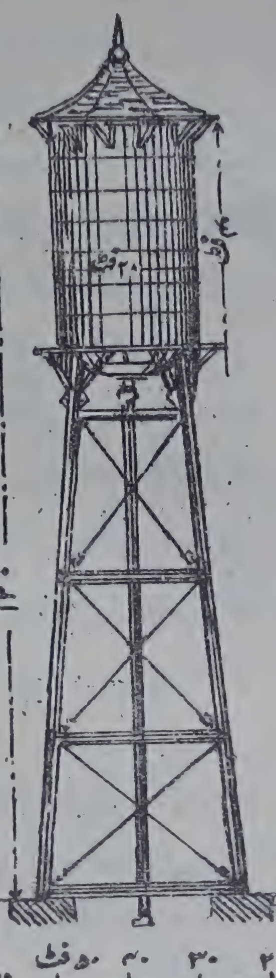
(۱۱۴) آب انباروں کی ساخت

یہ ہمیشہ

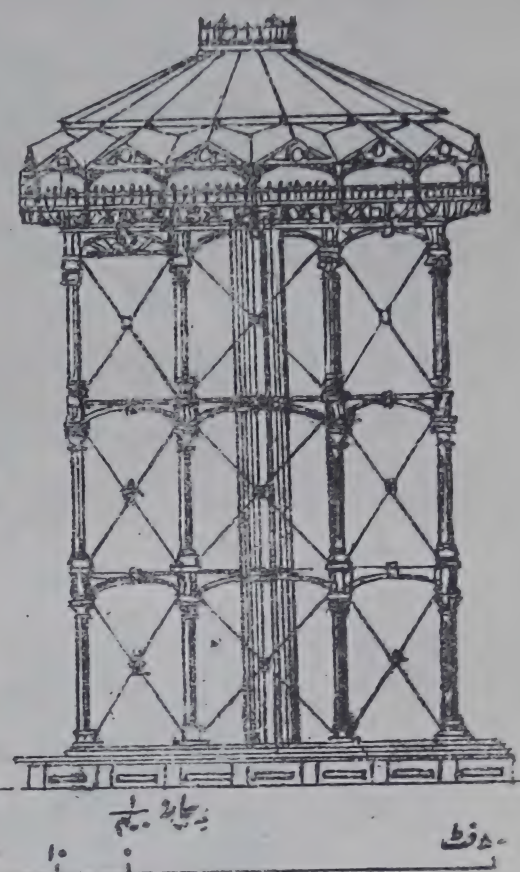
شکل ۳۹



شکل ۴۰



شکل ۴۱



ممکن نہیں ہوتا، خصوصاً شمالی ہندوستان کے مسطح میدانوں میں کہ آب انباروں کے لیے قدرتی مواقع اتنی بلندی پر ہمدست ہوں کہ اس قدر آبی ارتفاع مل سکے کہ پانی مناسب دباؤ کے ساتھ تقسیمی نلوں میں دوڑے۔ جب ایسے موقعے ہمدست ہو سکتے ہیں تو آب انباروں کی ساخت اُن مصفیٰ آب کے خزانوں کے مشابہ ہوتی ہے جن کا ذکر چھٹے باب میں کیا گیا ہے۔ جب یہ زمین پر، یا زمین کے نیچے، تعمیر نہیں کیے جا سکتے تو یہ آب انبارے عموماً لوہے کی ٹانکیوں کی شکل میں بنائے جاتے ہیں اور مطلوبہ بلندی پر چنائی یا لوہے[1] کے سہاروں پر ٹکے رہتے ہیں جو زمین پر بنائے جاتے ہیں۔ اشکال ۳۹[2]، ۴۰ اور ۴۱ میں چند وضع کے آب انبارے دکھائے گئے ہیں جو اس کام کے لیے وضع کیے گئے ہیں۔ ایسے آب انباروں کی مثالیں ہندوستان میں الہ آباد، میرٹھ اور کلکتہ میں پائی جائینگی۔ رُڑکی کالج کا جدید استادہ اب انبارہ جو محکم اینٹ کی بندش میں بنایا گیا ہے چھوٹے پیمانہ پر ایک دلچسپ مثال ہے۔

اور بھی ایک وضع ہے جو ٹانکی نل کہلاتی ہے اور حال ہی میں میرٹھ، لُودھیانہ، امرتسر، اور پنجاب اور صوبجات متحدہ کے دوسرے مقامات پر اختیار کی گئی ہے۔ یہ نرم فولادی چادروں کے استوانہ نما خول ہوتے ہیں اور چنائی یا کنکریٹ کے چبوتروں پر ٹکے رہتے ہیں جو زمین سے ۵ سے ۱۰ فٹ تک بلند ہوتے ہیں ایک ٹانکی ۲۵ فٹ قطر میں اور ۴۳ فٹ بلند اور جس کا سماؤ ایک لاکھ گیلن ہوتا ہے اس کی قیمت تقریباً ۱۶۰۰۰ روپیہ پڑتی ہے۔ اس کی وضع کی خوبی یہ ہے کہ سستی اور سادہ تو ہوتی ہے مگر خوبصورت نہیں ہوتی۔ اگر اس وضع کی ٹانکیاں ایسے محکمہ جات صفائی کے لیے بنائی جائیں جن کی مالی حالت سقیم ہے تو ان کو نمایاں موقعوں پر نہ رکھنا چاہیے اور اگر ممکن ہو تو ان کی بلند درختوں کی باڑ لگا کر چھپا دیا جائے۔ پلیٹ (۱۱) میں اس قسم کی ٹانکی کی تعمیری تفصیل دکھائی گئی ہے۔

---

[1] "سینیٹری انجینیرنگ" مصنفہ ورنن ہارکورٹ۔

[2] "پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سیول انجینیرز" جلد C پلیٹ (۷) شکل ۱۔

یورپ اور امریکہ میں اب عام طور پر محکم کنکریٹ مرتفع آب انباروں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے اور اُن میں بھی جو زمین پر یا تہ زمین تعمیر کیے جاتے ہیں۔ ایسے انباروں میں جو جزواً یا کلاً تہ زمین رہتے ہیں ان کا فرش کنکریٹ کی مسطح سِلوں کا ہوتا ہے مگر مرتفع آب انباروں کا فرش کُروی یا اوپر کی جانب محدب ہوتا ہے اگر چھتیں وزن سے لدی نہ ہوں تو چھتیں عموماً محکم کنکریٹ کی مسطح سِلوں سے بنائی جاتی ہیں۔ اور کُروی اگر وزن سہارتی ہوں۔ کُروی چھتوں اور ٹانکیوں کے پینیدوں کے احکام لوہے کی سلاخوں کے ہم مرکز حلقے ہوتے ہیں اور ایسے ہی نصف قطری ارکان کے بھی ہوتے ہیں جو ایک دوسرے میں تاروں کے بندھنوں سے باندھ دیے جاتے ہیں۔ ایسے آب انباروں کی وضع ترجیحاً استوانہ نما ہونی چاہیے۔ استوانہ نما ٹانکیوں کی بازو کی دیوار کے احکام مشتمل ہوتے ہیں:۔
(۱) لوہے کی سلاخوں کے سلسلہ وار افقی حلقے جو پینیدے کے قریب خطِ انتصاب میں قریب قریب ہوں اور اوپر کے سرے کی جانب بتدریج فصل میں بڑھتے جائیں (۲) سلسلہ وار سلاخیں جو خطِ انتصاب میں مساوی فصل کے ساتھ ٹانکی کے گرد لگائی جائیں اور افقی حلقوں سے تار کے بندھنوں سے بندھی ہوئی ہوں۔ بازو دیوار اور پینیدے کے اتصال پر سلاخیں زاویہ کے گرد موڑ کر پینیدے میں خوب اندر کردی جاتی ہیں تاکہ تڑک پیدا نہ ہونے دیں۔ بازو دیواروں میں بجائے افقی اور انتصابی سلاخوں کے بعض اوقات جالدار احکام پھیلے فلز یا تار کی جالی کی شکل میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ ایسی صورت میں جب کہ ٹانکیاں عمیق ہوں پینیدے کے نیچے کے رُخ پر دوہری پرت دی جاتی ہے اور اوپر کی جانب اکہری مگر کم عمیق ٹانکیوں کی صورت میں ایک ہی قوت احکام سرے سے آخر تک استعمال کیے جاتے ہیں۔

آمیزہ جس میں احکام بند کیے جاتے ہیں عموماً ایسے گچ کا ہوتا ہے جس کا ایک حصہ پورٹ لینڈ سیمنٹ اور چار حصے ریت ہوتی ہے۔ جب کنکریٹ استعمال کی جاتی ہے تو وہ ۱-۲-۴ کے تناسب میں پورٹ لینڈ سیمنٹ، ریت، اور بجری یا توڑے ہوئے سنگ ریزوں سے بنایا جاتا ہے۔ اندرونی یا پانی کے

رُخ کی استرکاری اسفلٹ سے کی جاتی ہے یا سیمنٹ اور ریت کے مساوی تناسب کے آمیزہ سے۔

آب انباروں کے لیے محکم کنکریٹ کا کام ہندوستان میں سیمنٹ کے قیمتی ہونے کی وجہ سے عموماً زیادہ مہنگا پایا جائیگا۔ بہ نسبت سادہ لوہے، چُنائی یا معمولی کنکریٹ کے۔ علاوہ ازیں یہ کام مشکلات کے تحت تھوڑی سی گنجائش میں جو فولادی سلاخوں کے جال سے بھری رہتی ہے کرنا پڑتا ہے اور کامیاب ہونے کے لیے نہایت عمدہ ہونا پڑتا ہے۔

وہ طالب علم جو محکم کنکریٹ کے آب انباروں کے متعلق مزید مواد حاصل کرنا چاہتے ہیں ان کو چاہیے کہ "ری انفورسڈ کنکریٹ کنسٹرکشن" مصنفہ بیول اور ہل[ا] پروسیڈنگز آف دی انسٹیٹیوشن آف سیول انجینیرز کی جلد نمبر ۱۸۰ کے مضمون نمبر ۴۴۰۶ کا مطالعہ کریں۔ آخرالذکر خصوصیت سے سبق آموز ہے کیونکہ اس میں ایک بڑے محکم کنکریٹ سے تعمیر شدہ آب انبارہ کا ذکر ہے جو ناکامیاب ثابت ہوا اور جس کی ناکامیابی کے وجوہ درج ہیں۔

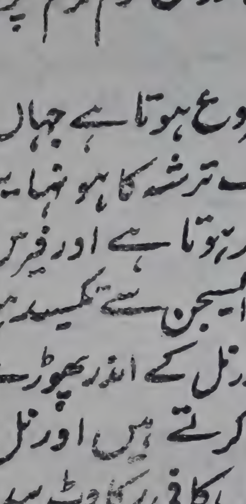
آب انباروں کی ساخت کو تجویز کرتے وقت بنیادوں کے سوال پر خاص طور پر غور کرنا پڑتا ہے۔ اور انتہائی دباؤ فی مربع فٹ آب انبارہ کے نیچے کی زمین پر اور پایہ کی بندش پر اُن حدود کے بہت اندر ہونا چاہیے جس کا متحمل بندش کا مالی مصالحہ ہوسکتا ہے۔

عموماً ایک امدادی نل رکھا جاتا ہے جو آب انبارہ کے گرد بیرونی جانب رہتا ہے اور درآمد اور برآمد نلوں کا اتصال کرتا ہے جس سے شہر کی بہم رسانی کی جاتی ہے جب کہ آب انبارہ کی صفائی یا درستی ہو رہی ہوتی ہے۔ برآمد نل پر پیمانہ کی تنصیب مفید ثابت ہوتی ہے تاکہ بہم رسانی کا ناپ دن اور سال کے مختلف اوقات میں لیا جاسکے۔ درآمد، برآمد، بہ نکاس اور صفائی نلوں کے انتظامات مقطاروں اور آب مصفی کے خزانوں کے مانند ہوتے ہیں جن کا تذکرہ دفعات ۹۸ اور ۱۰۶ میں کیا گیا ہے۔

ا۔ Reinforced Concrete Construction by Buel and Hill.

(۱۱۵) تقسیمی نل —— نل جو تقسیم آب کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں وہ عموماً ڈھلے لوہے کے ہوتے ہیں۔ انگریزی کارخانے ڈھلے لوہے کے نل عموماً ۳ انچ سے ۱۴ انچ قطر تک ۹ فٹ لمبے بناتے ہیں، اور ۱۴ انچ سے متجاوز ۱۲ فٹ لمبے۔ ڈاکٹر[1] انگس اسمتھ کے سندی طریقہ کے مطابق نلوں پر اندر اور باہر قیر اور معدنی تیل کا روغن گرم گرم چڑھایا جاتا ہے تاکہ زنگ سے محفوظ رہیں۔

اندرونی تاکّل عموماً نرم کھلے حصّوں سے، شروع ہوتا ہے جہاں سے کہ روغن جھڑ جاتا ہے۔ پانی جن میں کہ بڑا حصہ آزاد کاربانک ترشہ کا ہو نہایت اکّال ہوتے ہیں۔ پانی کا کاربانک ترشہ لوہے پر حملہ آور ہوتا ہے اور فیرس کاربونیٹ (Ferrous Carbonate) بنا دیتا ہے جو پانی کی آکسیجن سے تکسید ہو کر فیرک ہائیڈریٹ (Ferric hydrate) بن جاتا ہے اور نل کے اندر پھوڑے کی شکل میں جما رہتا ہے۔ بعض بھاری پانی چونے کی قلموں کا جماؤ کرتے ہیں اور نل کے اندر پپڑی بنا دیتے ہیں جس سے پانی کے بہاؤ میں کافی رکاوٹ پیدا ہوتی ہے۔
بیرونی تاکّل کا باعث اس زمین کے نمک ہوتے ہیں جس میں نل مدفون رہتے ہیں۔



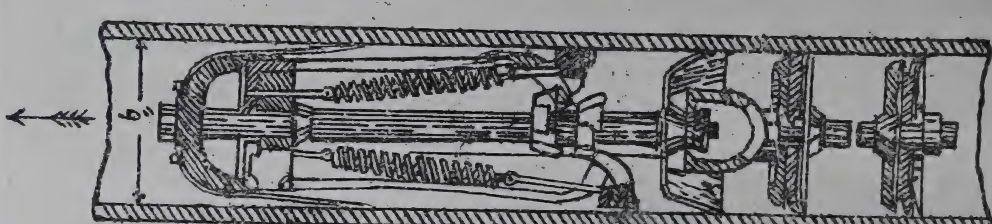
نل اندر سے وقتاً فوقتاً دھو کر صاف رکھے جاتے ہیں ان کو اڑیوں کے ذریعہ سے جو کل نشیبی مقامات میں نصب رہتی ہیں اور جہاں سے پانی بآسانی بہ نکلتا ہے مگر اس پر بھی کچھ مدت بعد ان میں پپڑی جم جاتی ہے۔ جب پپڑی اس قدر دبیز ہو جاتی ہے کہ روانیٔ آب کو بیحد روکتی ہے تو اس کو کھرچنی سے نکالنا پڑتا ہے (ملاحظہ ہو نقشہ ذیل)۔ قرص یا فشارہ پر جس کے پیچھے پانی داخل کیا جاتا ہے، پانی کا دباؤ پڑتے

[1] Dr. Angus Smith

سے فشارہ نل کے اندر آگے کو ڈھکیلا جاتا ہے۔ کوارٹر نل جن کے ڈھکنے کھل سکتے ہیں تھوڑے تھوڑے فصل پر۔ اُن نلوں کی قطار پر لگا دیے جاتے ہیں جن کو کھرچنا منظور ہوتا ہے تاکہ معائنہ کیا جاسکے اور کھرا نکالا جاسکے۔ اس پپڑی کی خاصیت سے ظاہر ہے کہ نلوں کے اُس قطر میں جو مسئلہ کے مطابق ہو ہمیشہ کچھ گنجائش بڑھا دینی چاہیے۔ پلیٹ ۱۲ میں مختلف قسم کے ڈھلے لوہے کے وہ نل جو عام استعمال میں ہیں اور ان کے مختلف قسم کے لازمات دکھائے گئے ہیں ضمیمہ د میں ان کی مکمل تخصیص دی گئی ہے۔

گلیوں کے کل نل ۲½ فٹ مٹی سے ڈھکے رہیں تاکہ موسم سرما میں کُہر سے محفوظ رہیں اور موسم گرما میں سورج کی تپش سے

نل کھرچنی



(۱۱۶) نلوں کی دبازت ـــــ مسئلہ کی رُو سے ڈھلے لوہے کے نلوں کی دبازت جو حقیقی پھاڑ دباؤ اور آب توپچ کے مزاحم ہوسکے، گو کہ سلامتی کا جزو ضربی بڑا ہو، عام طور پر اس قدر کم ہوگی کہ وہ عملاً اس دبازت کے ڈھالے نہ جاسکیں گے اور اگر بالفرض ڈھالے بھی گئے تو وہ اس قدر نازک ہونگے کہ ان کا باربرداری میں یا دست ورزی میں یا زمین کے ذرا سے بھی دھنسنے سے ٹوٹنا ممکنات سے ہوگا۔ ڈھلے لوہے کے نلوں کی دبازت قرار دینے کے لیے مختلف مصنفوں نے بہت سے امتحانی ضابطے دیے ہیں۔ وہ لوگ جو ان کو استعمال کرنے کے خواہشمند ہوں اُنہیں یہ ضابطے مولزورتھ کی پاکٹ بک آف انجنیرنگ

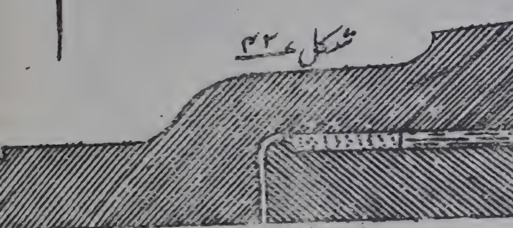
ـــہ Molesworth's Pocket Book of Engineering.

فاننگ۱؎ کی ھائیڈ رالکس اینڈ واٹر سپلائی انجنیرنگ اور اس مضمون پر کی دوسری نصابی کتابوں میں دستیاب ہوسکینگے۔ جو نتائج ان سے برآمد ہونگے وہ تقریباً ایک دوسرے سے مختلف ہونگے اور بعض صورتوں میں بڑا فرق پایا جائیگا۔ دبازت اور وزن حاصل کرنے کا عملی طریقہ یہ ہے کہ کارخانوں کی فہرستوں کو ملاحظہ کیا جائے جن میں نلوں کے عام ناپ اور وزن درج ہوتے ہیں اور جو بازار میں (مختلف دباؤں کی مناسبت سے) خریدے جاسکتے ہیں۔ نہایت ہلکے وزن کے نل گو دباؤ کم ہو، نہ خریدے جائیں اگر ان کی باربرداری دور دراز فاصلے پر سمندر یا گاڑیوں سے ہونے والی ہے کیونکہ جو نقصان باربرداری میں ٹوٹ پھوٹ سے ہوگا ممکن ہے کہ زیادہ ہوجائے اُس تھوڑی سی کفایت سے جو اوزان میں باریک بینی سے کانٹ چھانٹ کرنے کے بعد حاصل ہوئی ہے۔

(۱۱۷) **نلوں کے جوڑ** ـــــ ڈھلے لوہے کے نلوں کے تین قسم کے جوڑ ہوتے ہیں (۱) معمولی ڈاٹ حلقہ سیسا جوڑ (۲) برخراد ڈاٹ اور درخراد حلقہ جوڑ (۳) بولٹ کسے کوردار جوڑ۔

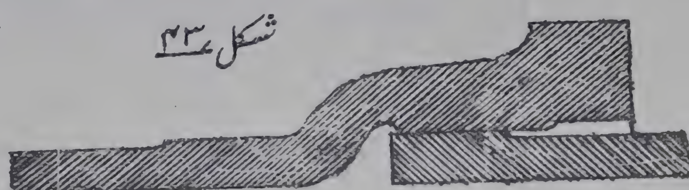
ان کو ذیل کی اشکال ۴۲ تا ۴۶ میں دکھایا گیا ہے:-

شکل ۴۲

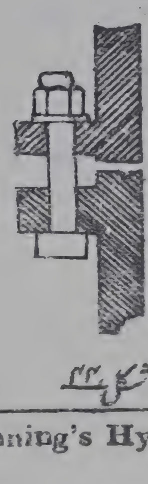


سیسے کا جوڑ

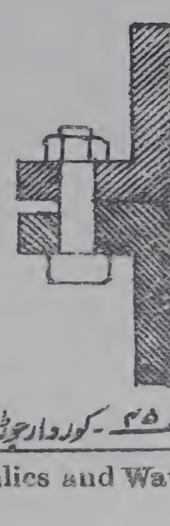
شکل ۴۳



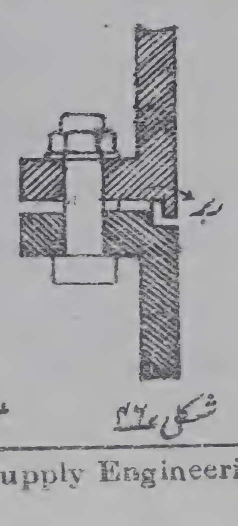
برخراد اور درخراد جوڑ



شکل ۴۴



شکل ۴۵ - کوردار جوڑ



شکل ۴۶

۱؎ Fanning's Hydraulics and Water-supply Engineering.

سیسے کا جوڑ بناتے وقت ایک نل کا ڈاٹ سرا دوسرے نل کی گردانک میں رکھ دیا جاتا ہے جس میں وہ ڈھیلا بیٹھتا ہے۔ تب سوت کی رسّی کے کئی بل جو اس قدر موٹے ہوں کہ درمیانی فصل میں خوب چسپ بیٹھیں گردانک میں اچھی طرح اندر تک ٹھوک دیے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ سے سیسا نلوں میں داخل نہیں ہوتا اور ڈاٹ اور حلقہ کے درمیان یکساں چوڑائی برقرار رہتی ہے۔ گیلی چکنی مٹی کا بند ڈاٹ نل کے گرد مگر گردانک کے باہر اور بالکل اس سے ملا ہوا بنا دیا جاتا ہے اس طرح پر کہ بلا درمیانی جگہ بھرے اس کو بند کر دے۔ سب سے اوپر مٹی کے بند میں پیالی نما روزن رکھا جاتا ہے جس کے پیندے میں سوراخ ہوتا ہے اور جو ڈاٹ اور گردانک کے درمیانی فصل سے ملا رہتا ہے۔ تب پگھلا ہوا سیسا پیالی میں انڈیل دیا جاتا ہے حتیٰ کہ وہ جوڑ کو بھر کر بہ نکلے۔ آخر میں مٹی نکال پھینکی جاتی ہے اور سیسے کے کنارے تراشنے کے بعد خوب رخنہ بندی کر دی جاتی ہے۔ چونکہ سیسے کی خاصیت میں مغلوبیت ہے اس واسطے اس قسم کے جوڑ، بحر پیدا کیے بغیر تغیرات تپش کی وجہ سے نلوں کے پھیلاؤ اور سکڑاؤ کو جائز رکھتے ہیں۔ ناہموار پہاڑی زمین میں چوڑے سیسے کے جوڑ مفید ثابت ہوئے ہیں جہاں نلوں کی قطار دراز فاصلوں تک بالکل سیدھی نہیں ڈالی جا سکتی کیونکہ سیسے کے جوڑ کی دبازت میں ذرا سا فرق جب کہ جوڑے ہوئے نل صحیح خطِ مستقیم میں نہ ہوں آب بندی کو متاثر نہیں کرتا۔ بڑے قطر کے نلوں کو جوڑتے وقت سوت کی چوٹی یا آہنی پٹی بجائے مٹی کے استعمال کی جاتی ہے کیونکہ بڑے جوڑوں کی صورت میں مٹی، سیسے کے وزن کی متحمل نہ ہو سکیگی۔

"لیڈ وول کمپنی ۔ کنٹ"[1] نے حال ہی میں سیسے کے جوڑ بنانے کا نیا طریقہ ایجاد کیا ہے۔ اس طریقہ میں سیسے کے لچھے استعمال کیے جاتے ہیں جو خالص سیسے کے باریک تاروں کی شکل میں ہوتے ہیں جو سرد حالت میں بھاری اوزار سے خوب رخنہ بندی کیے جانے پر آپس میں یکجاں ہو جاتے

[1] Lead Wool Company, Kent

ہیں۔ اس طریقہ سے بنائے ہوئے جوڑ رساؤ کے بغیر بھاری دباؤ سہار سکتے ہیں یہ کالج کی آبرسانی کے نلوں میں استعمال کیے گئے ہیں۔

بر خراد اور دو خراد جوڑوں میں کچھ حصہ گردانک کے اندر کا بالکل صحیح خراد پر خراد اجاتا ہے جس میں سلامی اندرونی رخ کی طرف بہ حساب ۱/۳۲ ہوتی ہے۔ ڈاٹ بھی خرادی جاتی ہے اور اس میں بھی اُسی کے مطابق سلامی ہوتی ہے۔ بچھائے جانے والے نل کا ڈاٹ سرا پانی سے خوب دھو دینے کے بعد بچھائے ہوئے آخری نل کی گردانک میں ٹھونسا جاتا ہے۔ تب لکڑی کا کُندا اس گردانک پر رکھا جاتا ہے اور بعد میں جو نل بچھایا جانے والا ہے۔ اس کو جھلا کر اس سے ٹھوکا جاتا ہے اور یوں اس کو بطور قوچ کے لکڑی کے حائلہ پر استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ جوڑ نہایت استوار ہوتے ہیں اور اجازت نہیں دیتے کہ خط مستقیم سے ذرا بھی جنبش ہو سکے۔ طویل قطار میں یہ عام طریقہ ہے کہ ہر دسواں جوڑ چوڑے سیسے میں دیا جاتا ہے تاکہ تغیرات تپش کی صورت میں پھیلاؤ اور سکڑاؤ ممکن ہو۔

کوردار جوڑ بہ نسبت دوسرے دو جوڑوں کے زیادہ مہنگے پڑتے ہیں اور محض خاص اُن حالات میں استعمال کیے جاتے ہیں جہاں دوسرے ناموزوں ہوں مثلاً پمپوں کے یکبند نلوں کی کواڑیوں کے جوڑوں اور عمیق آب انباروں کے انتصابی درآمد، برآمد یا بہ نکاس نلوں میں۔ نلوں کے ہر سرے پر کور ڈھلی ہوئی ہوتی ہے جس کا بیرونی چہرہ خراد پر بالکل مسطح کاٹا جاتا ہے۔ نلوں کی کوریں جو جوڑی جاتی ہیں ان پر سرخ اور سفید سیسے کا آمیزہ مل دیا جاتا ہے اور دو یا تین بل سُتلی کے ہنڈھ دیے جاتے ہیں تب ان کو بالکل ٹھیک طور پر ملایا جا کر بولٹوں سے مضبوط کس دیا جاتا ہے۔ بھاری دباؤں کی صورت میں کوروں کے درمیان بجائے سُتلی اور سرخ سیسے کے ربر کی چکتی دی جاتی ہے۔

(۱۱۸) خاص لازمات ——— موڑوں پر نلوں کی

قطاروں میں "خمیدے" دیے جاتے ہیں۔ یہ "چوتھائی" "آٹھواں" اور "سولہواں" خمیدہ کہلاتے ہیں بلحاظ اُس کسری دائرہ کے جس سے وہ مطابقت رکھتے ہیں۔ ان کے جوڑ سیسے سے ڈالے جاتے ہیں اور بڑے قطر کے نلوں کی صورت میں، جب کہ دباؤ بھاری ہو، انھیں کنکریٹ میں بٹھا دیا جاتا ہے اور اس طرح نصب کر دیا جاتا ہے کہ رواں پانی کا مجموعی دباؤ خمیدہ کو جوڑ سے علحدہ نہ کرنے پائے۔ وہ شاخیں جو نلوں سے زاویۂ قائمہ پر برآمد ہوتی ہیں اُن میں نل T نما وضع کے استعمال کیے جاتے ہیں، اور وہ شاخیں جو دوسرے زاویوں پر نکلتی ہیں وہاں شاخ نل یا زاویہ T نل استعمال کیے جاتے ہیں۔ انھیں پلیٹ ۱۲ میں دکھایا ہے اور علاوہ ان کے اور بھی خاص لازمات دکھائے گئے ہیں جو عام طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔

(۱۱۹) توم کواڑیاں

نلوں میں پانی کی روانی توم کواڑیوں کے ذریعہ سے قابو میں رکھی جاتی ہے۔ اشکال ۴۷ و ۴۸ ملاحظہ ہوں۔

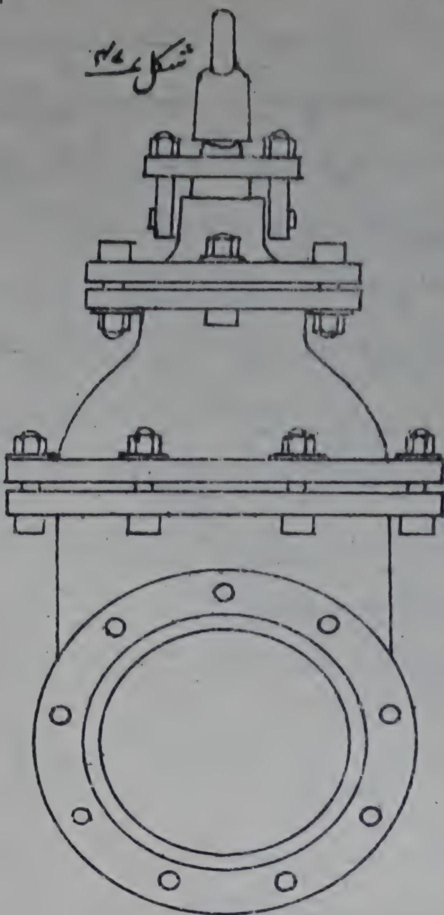
ان کواڑیوں میں گول قرص یا توم ہوتا ہے۔ جو جوف میں پیچ کے ذریعہ سے محرک ہو کر یا تو کوشک میں اٹھ سکتا ہے یا دب کر پانی کے بہاؤ کو مسدود کر سکتا ہے۔ کواڑی کی حرکت میں سہولت پہنچانے کی خاطر قرص ذرا گاؤدُم بنایا جاتا ہے اور تاکل کو روکنے کے لیے قرص اور جوف دونوں جن میں یہ کھیلتی رہتی ہے۔ ان کی سطحیات تماس توپ دھات کی بنائی جاتی ہیں۔

معمولی حالات میں یہ کواڑیاں ہاتھ سے کھولی اور بند کی جاتی ہیں مگر جب یہ بڑی ہوتی ہیں اور دباؤ زیادہ ہوا کرتا ہے تو خاص انتظامات لازمی ہوتے ہیں تاکہ فرک کو مغلوب کیا جائے۔ ان میں سے[1] ایک ترکیب امدادی نل رکھنے کی ہے۔ ملاحظہ ہوں اشکال ۴۹ اور ۵۰۔ امدادی نل چھوٹا سائل ہوتا ہے جس پر کواڑی لگی رہتی ہے اور جو صدر نل سے توم کواڑی کے ہر دو جانب ملا رہتا ہے۔

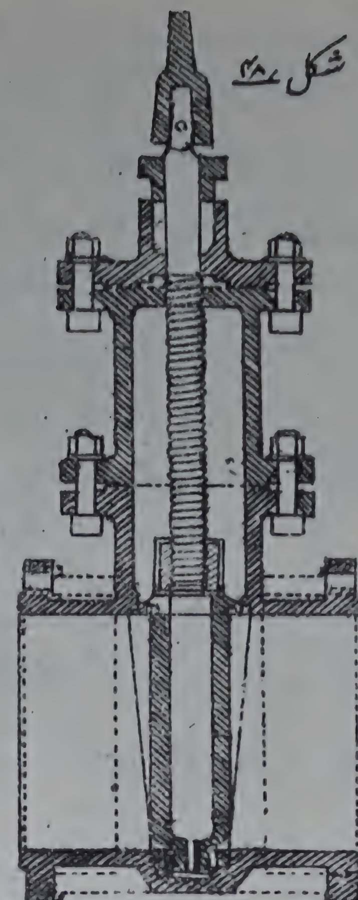
---

[1] "لکچرز آن واٹر سپلائی" مصنفہ اے۔ آر۔ ہنٹی۔

شکل ۴۷

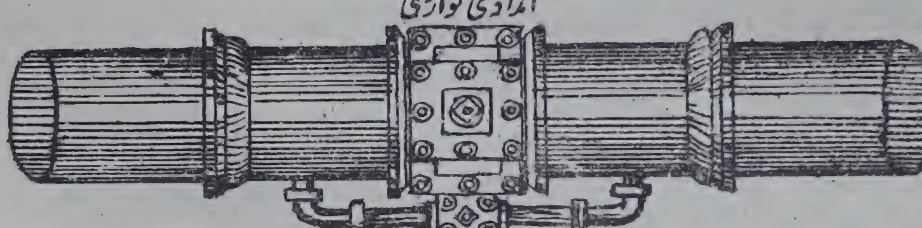


شکل ۴۸



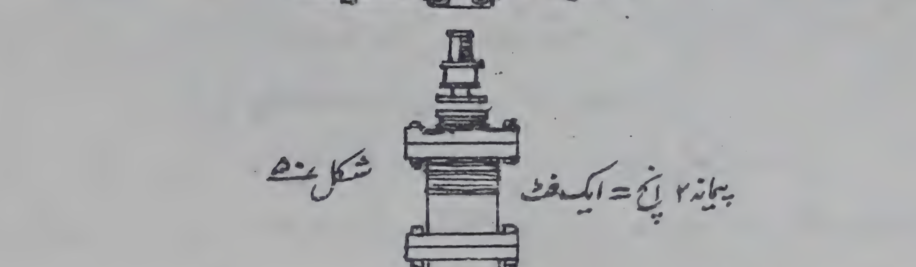
شکل ۴۹

امدادی کواڑی

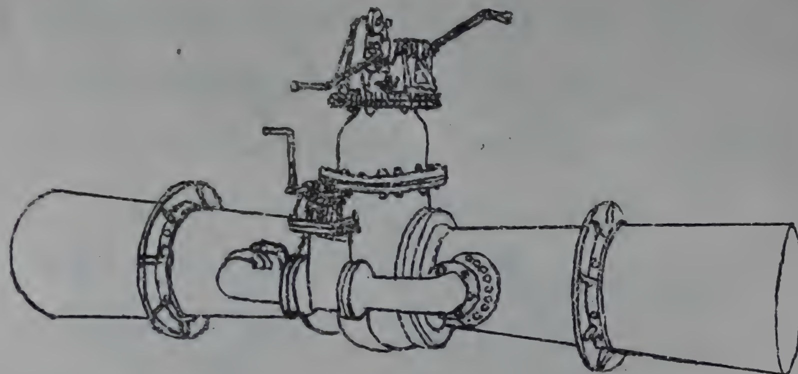


شکل ۵۰

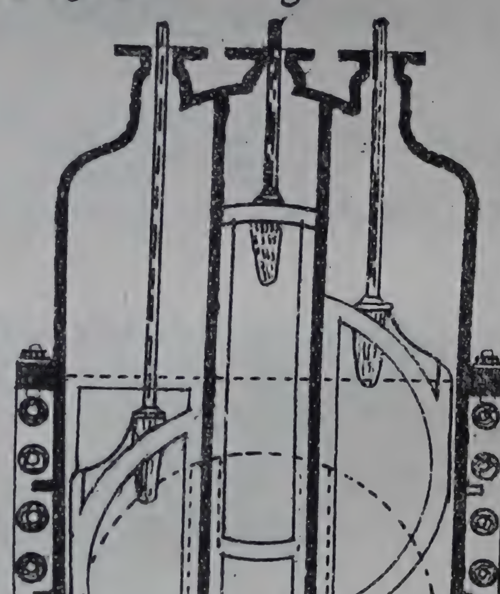
پیمانہ ۲ انچ = ایک فٹ



شکل ۵۱



شکل ۵۲ سہ شاخی پھسل کواڑی





شکل ۵۳



امدادی نل پر کی چھوٹی کواڑی جب کھول دی جاتی ہے تو پانی صدر کواڑی کے دباؤ والی جانب سے دوسری جانب منتقل ہوتا ہے اور اس طرح ہر دو رخوں پر دباؤ برابر ہو جاتا ہے اور یوں کواڑی بآسانی کھل جاتی ہے۔

بڑے صدر نلوں کی صورت میں جن کے قطر ۳۰ انچ یا زیادہ ہوں تو م کواڑیوں میں نہ صرف امدادی نل لگا رہتا ہے بلکہ توم کواڑیوں کا قطر صدر نل کے قطر کا ۲/۳ کر دیا جاتا ہے تاکہ ان کو کھولتے اور بند کرتے وقت کا دباؤ اور بھی کم ہو جائے۔ صدر نل کا قطر اس طرح کواڑی میں گھٹانے سے خروج کچھ زیادہ متاثر نہیں ہوتا جیسا کہ خیال کیا جا سکتا ہے۔ پانی کواڑی میں سے زیادہ تیز رفتار کے ساتھ گزر جاتا ہے اور جو آبی ارتفاع ضائع جاتا ہے وہ نہایت کم ہوتا ہے ملاحظہ ہو شکل ۵۱ اور دفعہ ۱۴۱۔

دوسری ترکیب یہ ہے کہ قرص یا کواڑی تین یا زیادہ مختلف ناپوں کی شاخوں میں بنائی جائے۔ ہر شاخ اپنے پیچ اور گیرائی سے کھلے۔ ملاحظہ ہوں اشکال ۵۲ اور ۵۳ ۔

کل اہمیت رکھنے والی نلوں کی قطاروں پر، رواں قابو میں رکھنے کی خاطر علاوہ توم کواڑیوں کے کل نشیبی مقامات میں کواڑیاں بٹھانا چاہییں تاکہ جو کچھ جاؤ نلوں میں کسی مدت کے اندر جم جائے اس کو نکال کر نلوں کی صفائی کی جا سکے۔ ان کو ایسے مواقع پر لگانا چاہیے کہ دھون کے پانی کا اخراج کسی قریب کے نالے یا موری میں ہو سکے۔

۱۴۰ پون کواڑیاں

نلوں کی قطاروں کی کل چوٹیوں پر ایسا انتظام لازمی ہے کہ جب نلوں میں پانی بھرا جا رہا ہو تو ہوا خارج ہو سکے، اور یہ بھی کہ جب پانی رواں ہو تو جو ہوا جمع ہو جائے وہ بھی نکل جائے۔ ہوا کا اخراج ایسے مواقع میں[1] اُن ذرائع سے کیا جاتا ہے جو پون کواڑیاں کہلاتی

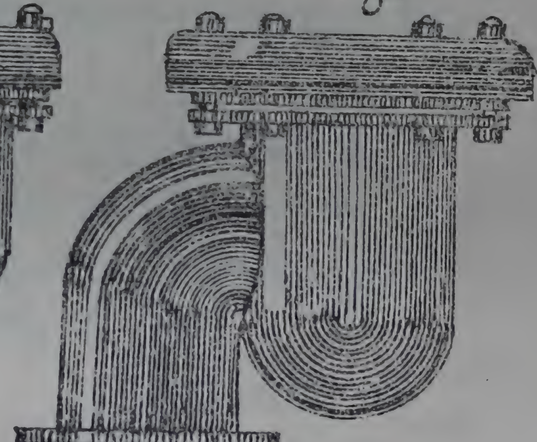
[1] - "لیکچرز آن واٹر سپلائی" مصنفہ اے - آر - بیتی۔

ہیں ۔ یہ محض ڈاٹیں ہو سکتی ہیں جو نلوں کے اوپر کے حصہ میں پیچ کے ذریعہ سے بٹھا دی جاتی ہیں جن کے کھولنے پر ہوا خارج ہو جاتی ہے مگر عموماً خودکار کواڑیاں بٹھائی جاتی ہیں جو ہاتھ سے کھولنے اور بند کرنے کی محتاج نہیں ہوتیں ۔ اشکال ۵۴ تا ۵۶ [1]

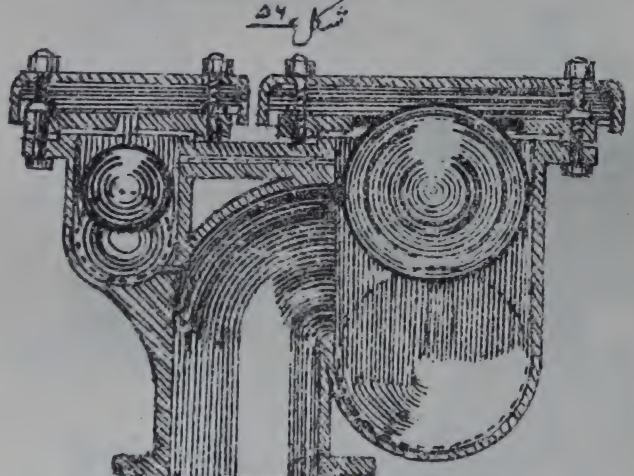
شکل ۵۴



شکل ۵۵



شکل ۵۶



یہ ڈھلے لوہے کے کوشک ہوتے ہیں جن کے اوپر کے سرے میں گول روزن اور تیرتے ہوئے کاگ یا گٹا پرچا کا گولا ہوتا ہے ۔ جب نل خالی ہوتا ہے تو یہ گولا کوشک میں اپنی نشست پر ٹکا رہتا ہے اور اوپر کے سوراخ کو کھلا چھوڑ دیتا ہے ۔ جب نل بھر جاتا ہے تو

[1] ۔ "لکچرز آن واٹر سپلائی" مصنفہ اے ۔ آر ۔ بینتی ۔

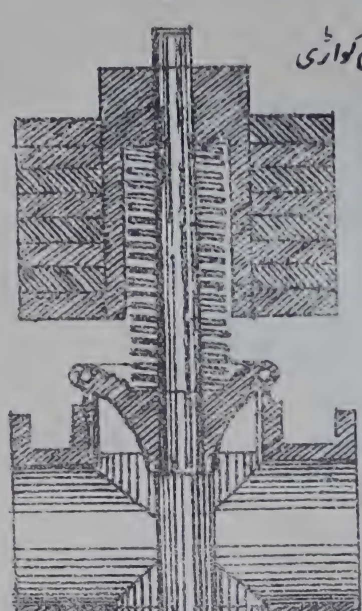
پانی کو شکست میں بڑھنے لگتا ہے اور گولے کو ساتھ لیے رہتا ہے حتیٰ کہ گولا روزن کو بند کر دیتا ہے اور پانی کو بہ نکلنے سے روک دیتا ہے۔ ملاحظہ ہو شکل ۵۶ کے بائیں بازو کا کو شکست۔ بڑا روزن زیادہ حجم کی ہوا کو خارج کرنے میں استعمال ہوتا ہے جب کہ خالی نل بھرے جارہے ہوں، اور چھوٹا روزن دباؤ کے تحت عمل کرتا ہے اور ہوا کی ان چھوٹی مقداروں کو خارج کرتا ہے جو بہتے پانی سے برآمد ہوتی ہیں اور چوٹیوں میں جمع ہو جاتی ہیں اکثر یہ دونوں ناپ کے روزن ایک ہی کواڑی میں رکھے جاتے ہیں جیسا کہ شکل ۵۶ میں دکھایا گیا ہے۔

(۱۲۱) اِفراغی یا معیار حرکتی کواڑیاں

نلوں کی نہایت طویل قطاروں پر افراغی یا معیار حرکتی کواڑیاں نصب کی جاتی ہیں تاکہ اس صدمہ کا انسداد کریں جو توم کواڑیوں کے بند کرنے سے بہتے پانی کے لمبے دھارے کو یکدم روکنے سے پیدا ہوتا ہے۔ اشکال ۵۷۔ ۵۸[۱]

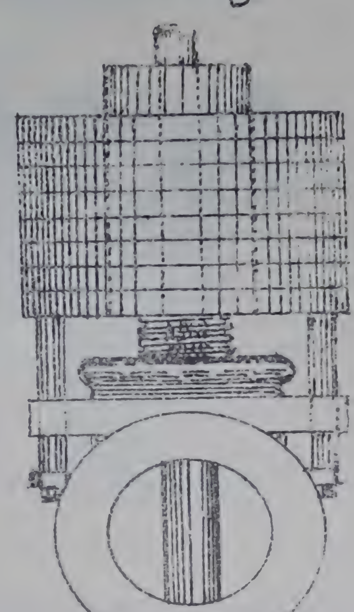
سکاس کواڑی

شکل ۵۷



انتقالی تراش

شکل ۵۸



رُودکار

[۱] "لکچر آن واٹر سپلائی" مصنفہ اے۔ آر۔ سینی۔

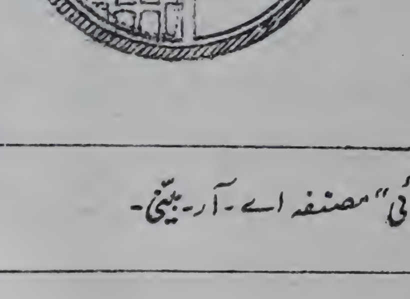
یہ کواڑی بھاری اوزان سے لدی رہتی ہیں جو اُن متجاوز دباؤں کے تحت کھلتی ہیں جن پر کہ اُنھیں رکھا گیا ہے اور اسی طرح عمل کرتی ہیں جس طرح کہ معمولی بھاپی محافظ کواڑیاں عمل پیرا ہوتی ہیں۔

(۱۲۲) پلیٹ کواڑیاں ——— بڑے قطر کے نہایت لمبے نلوں کی قطاروں پر بعض اوقات شدید ڈھالوں کی ابتدا پر خودکار پلیٹ کواڑیاں لگائی جاتی ہیں تاکہ نل کے پھٹنے اور پانی کے پلٹاؤ پر نل بڑی تیز رفتار سے خالی نہ ہونے پائیں۔ یہ کواڑیاں اشکال ۵۹ و ۶۰ میں دکھائی گئی ہیں۔[۱]

شکل ۵۹ ۔ ۴۰ انچی پلٹ کواڑی



شکل ۶۰ انتصابی تراش



۱۔ "لکچرز آن واٹر سپلائی" مصنفہ اے۔آر۔بینی۔

ان کی شکل یہ ہوتی ہے کہ زیادہ بڑے قطر کے نل کے اندر ایک چوکھٹا لگا رہتا ہے جس پر سلسلہ وار چمڑے یا ربر کی سیٹ کواڑیاں لگی رہتی ہیں۔ جس وقت تک کہ پانی اپنے معمولی رُخ کی طرف بہتا رہتا ہے یہ کواڑیاں کھلی رہتی ہیں لیکن کواڑی کے بہاؤ سمت کے جانب اگر نل پھٹ جانے سے بہاؤ کا رُخ برعکس ہو جائے تو چوکھٹے کی کل کواڑیاں بند ہو جاتی ہیں اور چڑھاؤ سمت کے پانی کے بہاؤ کو مسدود کر دیتی ہیں۔

(۱۲۳) پن کھمبے

—— عوام کی بہم رسانی کے لیے سڑکوں پر پن کھمبوں کی تنصیب ضروری ہوتی ہے کہ پانی صدر نل سے لیا جا سکے اور سڑکوں کی آبیاری اور عطفۂ نار کے لیے آبوں کی تنصیب لازمی ہوتی ہے۔

آجکل بازار میں جو عمدہ قسم کا پن کھمبا دستیاب ہوتا ہے وہ گلنفیلڈ (Glenfield) کا ساختہ ہے جس کی تصاویر طالب علم چاہے تو آبکارخانہ کے لازمات بیچنے والوں کی فہرستوں میں ملینگی۔ یہ پن کھمبا مٹھی دستہ گھمانے سے چلتا ہے اور اس کو گھمائے رکھنا پڑتا ہے جب تک کہ کافی مقدار میں پانی حاصل نہ ہو جائے جب دستہ چھوڑ دیا جاتا ہے تو پن کھمبے کے اندر کا وزن مقابل گرتا ہے اور ٹونٹی کے محور کو گردش دیتا ہے جس سے پانی کی روانی بند ہو جاتی ہے۔ دوسرا نمونہ ڈھکیل ٹونٹی ہے جو قوت دار کمانی کو دبانے سے کھلتی ہے۔ جب چھوڑی جاتی ہے تو کمانی محور کو بند رکھنے کی جگہ پر پہنچا دیتی ہے۔ یہ زیادہ دیرپا نہیں ہوتی کیونکہ کمانی کچھ عرصہ کے بعد کمزور پڑ جاتی ہے اور ٹونٹی ٹپکنے لگتی ہے۔ یہ یوں بھی اطمینان بخش نہیں ہے کہ ڈھکیلنی اور خول کے درمیان لکڑی یا پتھر کی کرچ ٹھوک دی جاتی ہے تاکہ پانی لگاتار بیکر ضائع ہوتا رہے۔

(۱۲۴) آبے

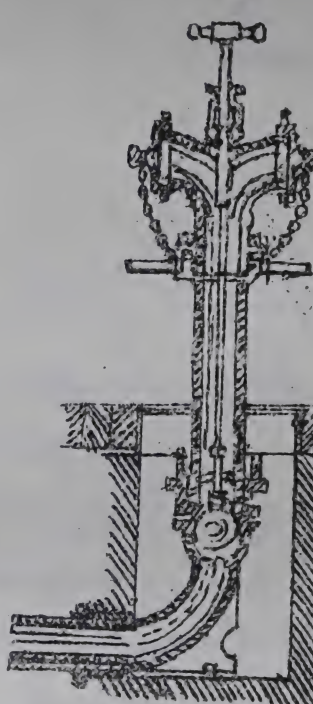
—— مناسب مقامات پر آبے نصب کیے جاتے ہیں تاکہ پانی آبیاری کی بنڈیوں کے بھرنے موریوں کی صفائی کرنے یا عطفۂ نار کے لیے مہیا رہے۔ پانی ہوز نل کے ذریعہ سے پہنچایا جاتا ہے جس کا اتصال عارضی طور پر پیچدار جوڑک کے آبہ کے بر آمد نل کے ساتھ کر دیا جاتا ہے۔

عام طور پر خاص وضع کا کھڑا نل استعمال کیا جاتا ہے تاکہ زمین دوز آبہ سے جوڑ ملایا جا سکے۔

ہوز نل کو جب پانی لینا منظور ہوتا ہے، پیچ کے ذریعہ سے کھڑے نل کی برآمد پر لگا دیا جاتا ہے اور کھڑا نل آبہ کے اوپر بٹھا دیا جاتا ہے۔ کھڑے نل کے پیچ کے گھمانے سے پانی کھولا جاتا ہے جس کے اوپر کے سرے پر مٹھی بنی رہتی ہے اور نیچے کے سرے پر پیالی جو آبہ کے گولے کو نیچے دبا رکھتی ہے۔ ملاحظہ ہو شکل ۶۱۔

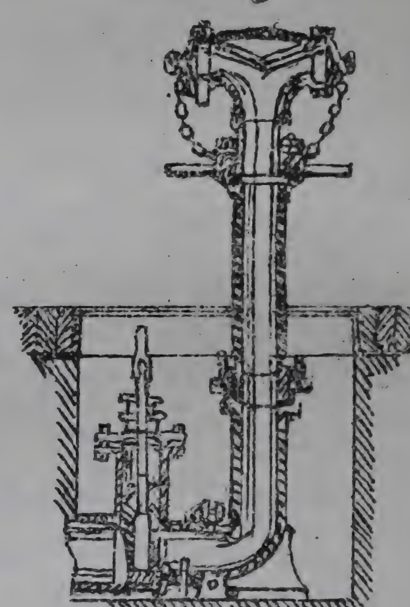
آتش آبہ مع گولا کواڑی

شکل ۶۱



آتش آبہ مع توام کواڑی بازو پر ہے

شکل ۶۲

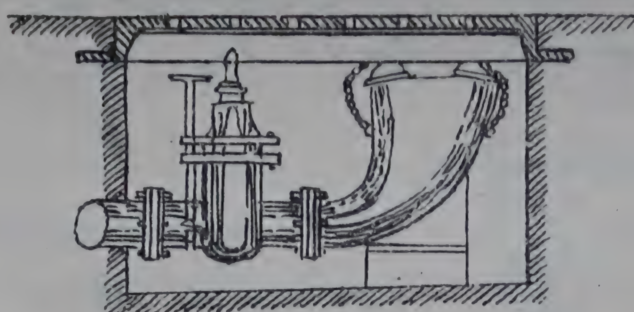


بعض وضعوں میں آبہ معمولی کواڑی کے ذریعہ سے کھولا اور بند کیا جاتا ہے۔ جو نل کے بازو پر لگی رہتی ہے اور کھڑے نل کے پیندے پر جو آبہ ہوتا ہے اس سے جوڑی رہتی ہے۔ شکل ۶۲۔

لہ۔ "سینیٹری انجینیرنگ" مصنفہ ورنن ہارکورٹ۔

دیگر صورتوں میں ہوز نل بالراست خاص وضع کے ڈھلے نل کی برآمد سے ملا دیا جاتا ہے اور جس پر قابو کواڑی رکھا جاتا ہے۔ شکل ۶۳۔

شکل ۶۳



(۱۲۵) مکانات کی آبرسانی کے اتصالات یا شاخیں

—— علاوہ سڑکوں کے بن کھمبوں کی عام آبرسانی کے پانی بڑے مکانات کے اندر چھوٹے قطر کے نلوں کے نظم کے ذریعہ سے پہنچایا جاتا ہے جو قطر میں ۳/۸ انچ سے ۱½ انچ تک ہوتے ہیں اور جو فنی زبان میں "مکانات کے اتصالات" کہلاتے ہیں۔ یہ نل سیسے کے ہوا کرتے تھے مگر اب یہ پٹواں لوہے کے بنائے جاتے ہیں اور عموماً یا تو ان پر جست چڑھا رہتا ہے یا اسفلٹ سے تیار کردہ مصالحہ۔

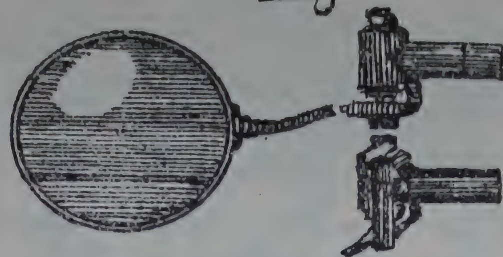
صدر نل سے مکان کی شاخ روزن ڈال کر نکالی جاتی ہے اور روزن میں چھوٹی سی پیتل کی نلی پیچ سے بٹھادی جاتی ہے جس کو جوڑ چوڑی کہتے ہیں۔ پٹواں لوہے کی سربراہی کی شاخ جوڑ چوڑی کے دوسرے سرے پر پیچ سے بٹھادی جاتی ہے (ملاحظہ ہو تختی ۱۳)۔ اتصال نل کے قطر کا تعین کرتے وقت مقدار آب جو مکان دار کو بلحاظ ادائی محصول پہنچنا چاہیے یا جس قدر تعداد ٹونٹیوں کی شاخ نل پر درکار رہو اس کو پہلے دریافت کر لینا چاہیے۔ جو دباؤ شاخ کی

برآمد پر مل سکتا ہے اس کو داب پیما سے ناپ لینا چاہیے یا حساب جوڑ کر اور اِن میں سے کسی ایک طریقہ سے نلی کے قطر کا ناپ حساب نکال کر نکالنا چاہیے۔ بمقابلہ شاخ نل کے قطر کے جوڑ جوٹی کا قطر $\frac{1}{8}$ سے $\frac{1}{4}$ انچ تک کم رہنا چاہیے۔ بڑے مکانات کی شاخوں کی حدتک یہ رواج ہے کہ صدر نل سے شاخ نل بالراست مکان کی ٹانکی میں پہنچائی جاتی ہے جو چھت پر رکھی جاتی ہے اور اس ٹانکی سے تقسیمی نل عمارت کے مختلف حصوں کی ٹونٹیوں سے ملا رہتا ہے یہ کی ٹانکی "گولا ٹونٹی" نمونہ کی ہوتی ہے جس میں گولا تریا کے ذریعہ سے پانی کی آمد خود بخود درآمد نل کے دہانہ میں ڈاٹ لگ جانے کی وجہ سے مسدود ہو جاتی ہے جب کہ پانی کی سطح ٹانکی میں مقررہ حد کو پہنچ جاتی ہے شکل ۶۴۔ بڑے رہایشی امکنہ میں خصوصاً پہاڑوں پر اکثر گرم پانی کا نظام ٹھنڈے پانی کے نظام کے ساتھ ترکیب دیا جاتا ہے۔ اس نظام میں خاص چیز جوشارہ ہے جو کرسی میں لگا رہتا ہے اور دوسری چیز گرم پانی کا اُستوانہ ہے جو اس سے ذرا بلند نصب کیا جاتا ہے اور جس کے اوپر کھلا پھیلاؤ نل لگا رہتا ہے جس کی بلندی گھر کی ٹانکی سے متجاوز ہوتی ہے شکل ۶۵۔ صدر ٹانکی سے ٹھنڈے پانی کا نل برآمد ہو کر گرم پانی کے استوانہ کے پیندے کے پاس اور واپسی کے نل کے محاذ پر جا ملتا ہے اور جوشارہ کو بھرتا رہتا ہے جب کہ پانی نلوں سے لیا جاتا ہے۔ ٹھنڈے پانی کا نل بالراست جوشارہ کے پیندے کے پاس لگایا جا سکتا ہے مگر بہت سے حفظانی انجینیر اس طریقہ کو ممنوع تصور کرتے ہیں کہ ٹھنڈا پانی نہایت گرم جوشارہ میں داخل ہو۔ اور اس کو ترجیح دیتے ہیں کہ گرم استوانہ کے پیندے پر سے پانی پہلے گزارا جائے۔ ٹونٹیوں کی شاخیں پھیلاؤ نل کے اُس حصہ سے لی جاتی ہیں جو گرم اُستوانہ کے اُوپر ہوتا ہے یا خود گرم استوانہ کے ڈھکنے پر سے لی جاتی ہیں۔ اِس مضمون پر تفصیلی مواد حاصل کرنے کے لیے طالب علم کو چاہیے کہ اس نایاب کتاب کا مطالعہ کرے جو ابھی طبع ہوئی ہے یعنی "ہاٹ واٹر سپلائی[لہ]" مصنفہ ڈائی یا

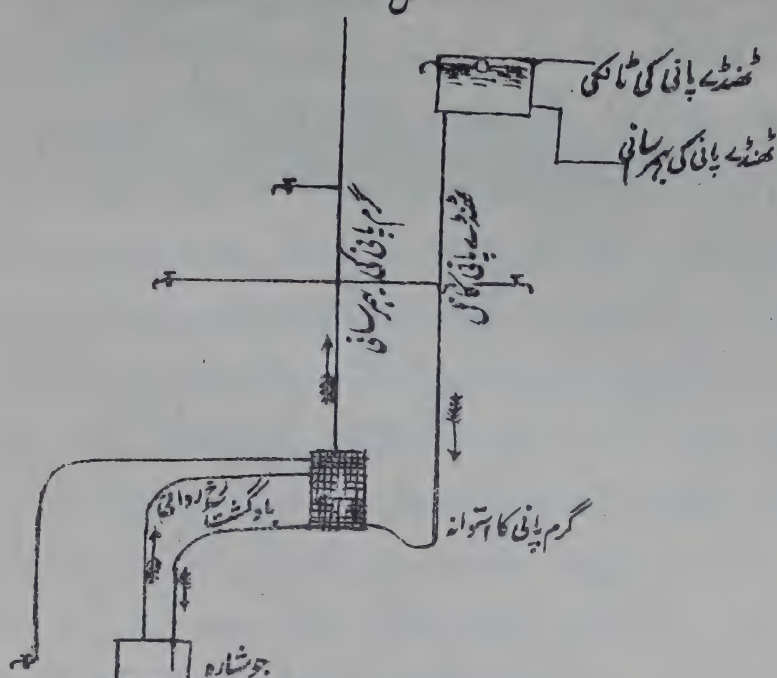
لہ۔ Hot water supply by Dye

"ڈومسٹک[۱] سینیٹیشن اینڈ پلمبنگ" مصنفہ ہیرنگ شا۔

شکل ۶۴



شکل ۶۵



۱۔ "Domestic Sanitation and Plumbing" by Herring Shaw

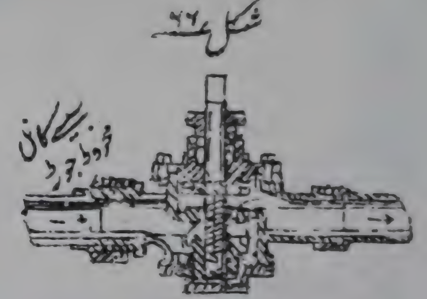
(۱۲۶) گھر کے تقسیمی نلوں کے ناپ ـــــ گھر کے نلوں اور اُن کی شاخوں کے ناپ ایسے قرار دیے جائیں کہ اُن کی متعلقہ ٹونٹیوں میں پانی الاخاص صورتوں کے مندرجہ ذیل شرح سے پہنچ سکے۔

ایک ٹونٹی ہو تو .... ۸ گیلن فی منٹ
دو ٹونٹیاں ہوں تو .... ۱۲ " "
تین سے پانچ تک ہوں تو .... ۱۸ " "
چھ سے دس " .... ۲۴ " "

عموماً یہ ضروری نہ ہوگا کہ نل کا قطر اس قدر بڑا رکھا جائے کہ کل ٹونٹیاں جب کہ تین سے زیادہ ہوں وقت واحد میں چلیں۔ کیونکہ متعدد ٹونٹیوں کی صورت میں کل ٹونٹیوں کا ایک ساتھ کھولنا قرینِ قیاس نہیں ہے۔

(۱۲۷) سڑک پر کی روک ڈاٹ ـــــ قبل اس کے کہ شاخ نل حدود مکان میں داخل ہو اس پر ہمیشہ روک ڈاٹ سطحی ڈبہ میں بٹھائی جاتی ہے تاکہ کل اندرونی نظام پر قابو رہے۔ ملاحظہ ہو شکل ۶۶ ۔ اور یہ زیادہ مناسب ہے کہ

شکل ۶۶



جہاں تک ممکن ہو کل بڑے مکانات کی شاخوں پر آب پیما نصب رہیں تاکہ صرفہ کی تنقیح ہو سکے اور اتلاف کو روکا جا سکے ۔ نیز ان صورتوں میں بھی جب کہ پانی کے محصول کی ادائی حقیقی صرف کردہ مقدار آب کے لحاظ سے نہ ہو ۔

(۱۲۸) پٹواں لوہے کے نل اور ان کے لازمات

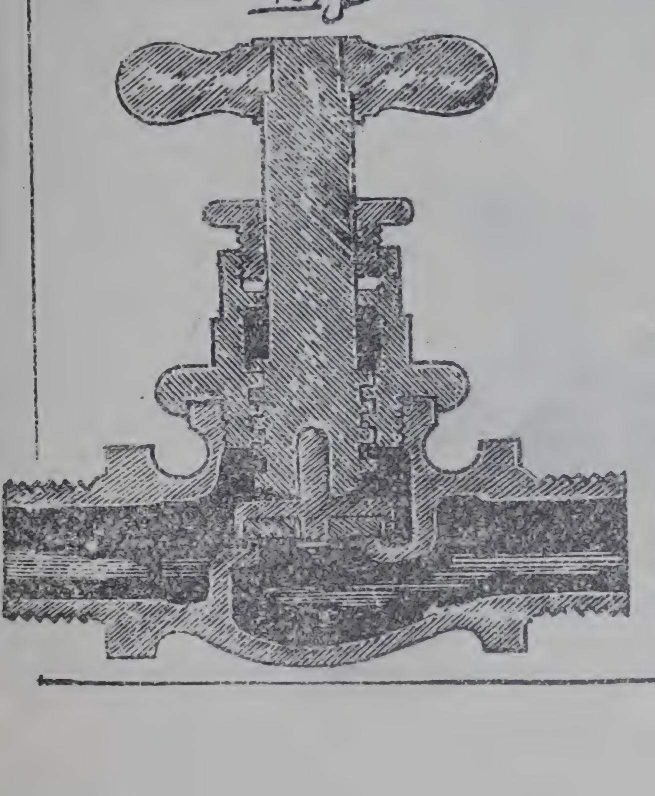
تختی ۱۳ میں پٹواں لوہے کے نل اور ان کے لازمات کی تصویریں دکھائی ہیں جیسے کہ خمیدے، کہنیاں، T نما جوڑ، گرد انگسٹ وغیرہ ۔

بڑے قطر کے پٹواں لوہے کے نل ڈاکٹر انگس اسمتھ کے اس مرکب کے لیپ کے ذریعہ سے زنگ آلودگی سے محفوظ کیے جاتے ہیں جو عام طور پر ڈھلواں لوہے کے نلوں پر استعمال کیا جاتا ہے ۔ چھوٹے قطر کے نلوں پر اسی خیال کی بنا پر جست چڑھایا جاتا ہے ۔

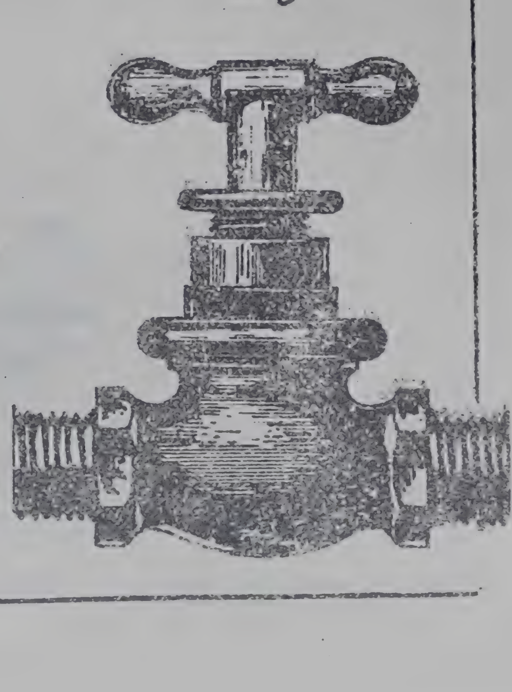
کل ٹونٹیاں پیچ بیٹھ ٹونٹیاں ہونی چاہییں تاکہ وہ تیزی کے ساتھ نہ بند کی جا سکیں اور نلوں میں آب قوچ پیدا نہ کریں ۔ یہ مضبوط اور بہترین ساخت کی ہوں تاکہ جہاں تک ممکن ہو پچر میں کمی کریں ۔

اشکال ۶۷ و ۶۸ میں معمولی قسم کی پیچ بیٹھ ٹونٹی دکھائی گئی ہے ۔

شکل ۶۷



شکل ۶۸



کل بڑی نل اندازیوں میں سستی قسم کی روک ڈاٹوں سے حذر کرنا چاہیے۔

(۱۲۹) نلوں کے اخراج کا حساب جوڑنا

—— نلوں کے اخراج کا حساب مختلف طول اور دباؤ وغیرہ کے تحت متعدد ضابطوں کے ذریعہ سے دریافت کیا جا سکتا ہے جو اس کام کے لیے مروج ہیں۔ ان میں کا سب سے زیادہ قابل بھروسا شاید ڈارسی[1] کا ضابطہ ہے جو صاف اور میل زدہ نلوں کے لیے ہے کیونکہ اس میں اخراج کی قدر قطر اور نل کی اندرونی سطح کی ناہمواری کے لحاظ سے متغیر ہوتی ہے۔ یہ ضابطے یا قوائیات کی کسی نصابی کتاب یا انجینیری کی بیاض میں دستیاب ہو سکتے ہیں اور اس کتاب میں اس لیے درج نہیں کیے ہیں کہ وہ کسی آبکارخانہ کے انجینیر کے لیے عملاً مفید نہیں ہو سکتے جب کہ وہ کسی تقسیمی نلوں کے نظم کی تجاویز ترتیب دے رہا ہو۔ عموماً اخراج شکل یا جدول یا پھسلواں پیمانہ سے نکالتا ہے۔ مصنف کتاب ہذا ہمیشہ وہ جداول استعمال کرتا رہا ہے جو باکس[2] کی ما قوائیات میں دیے ہوئے ہیں اور ایسے نلوں کی حد تک جو معمولی حالات کے تحت تھے (نہ تو بالکل صاف اور نہ بری طرح پر میل زدہ) نہایت معتبر پایا۔ اگر پانی نہایت بھاری ہے جس کی وجہ سے خوب میل جمنے کا احتمال ہے تو نلوں کے قطر کا تعین کرتے وقت اس کا مزید لحاظ رکھا جائے یعنی باکس کے جداول کے لحاظ سے جو قطر قرار پائے اس میں ایک انچ کا اضافہ کیا جائے۔

(۱۳۰) مطلوبہ نکاس

—— مطلوبہ نکاس کا اندازہ قائم کرتے وقت پہلی چیز جس کا تعین ضروری ہے یہ ہے کہ آبادی کے ہر باشندے کو اوسطاً کس قدر رسد روزانہ دی جائے گی۔

مقامی حالات کا لحاظ کرتے اس کا تعین ہر خاص صورت میں کرنا چاہیے شرح رسد چھوٹے قصبوں میں دس گیلن فی شخص سے لے کر تیس گیلن فی شخص تک بڑے شہروں مثلاً بمبئی و کلکتہ میں ہوا کرتی ہے جہاں تہ زمینی نظام موریات اور متعدد کارخانے ہیں۔ شمالی شہروں میں جیسے لاہور، دہلی، آگرہ،

[1] Darcy [2] Box's Hydraulic

اور الہ آباد کی رسد دس گیلن فی شخص کی شرح سے شروع ہوئی مگر اب ۱۲ تا ۱۵ گیلن فی شخص تک پہنچ گئی ہے۔ تقسیمی نل اس طرح تجویز کیے جانے چاہییں کہ سال کے کسی دن کے کسی وقت میں بھی فی گھنٹہ یا منٹ کی طلب اعظم بہم پہنچا سکیں۔ ہندوستان کے خشک موسم گرما کے زمانہ کی روزانہ طلب اعظم سال بھر کی روزانہ اوسط رسد سے عموماً ایک تہائی زیادہ فرض کی جاتی ہے اور رسد اعظم فی گھنٹہ روزانہ رسد اعظم کا آٹھواں حصہ۔ اگر تمثیلاً سال بھر کی روزانہ اوسط رسد فی شخص ۱۵ گیلن تصور کی جائے تو روزانہ طلب اعظم $۱۵ + \frac{۱۵}{۳} = ۲۰$ گیلن فی شخص ہے اور اعظم شرح طلب $\frac{۲۰}{۸}$ یا ۲٫۵ گیلن فی گھنٹہ فی شخص ہوگی یا $\frac{۲۰}{۶۰ \times ۸} = ۰٫۰۴$ گیلن فی منٹ (ملاحظہ ہو دفعہ ۱۱۳)۔ آگ بجھانے کے لیے کوئی خاص گنجایش نہیں رکھی جاتی کیونکہ بہت کم ہندوستان کے قصبے اتنی استطاعت رکھتے ہیں کہ جو زائد صرفہ نلوں کا قطر اس قدر بڑھانے سے، کہ علاوہ عطفۂ نار کے معمولی ضروریات کو بھی پورا کریں، عائد ہوتا ہے اس کے متحمل ہو سکیں۔ اکثر ہندوستانی قصبوں میں آگ بجھانے کے لیے "آتش فرو انجن" استعمال کیے جاتے ہیں کیونکہ نلوں میں دباؤ کم ہوا کرتا ہے، اور اگر آگ طلب اعظم کے دوران میں واقع ہو تو حتی المقدور وقتیہ طور پر جلد سے جلد کل ایسی شاخوں اور ذیلی صدر نلوں کی جن سے کہ صدر نل کے اس حصہ کو جو آگ اور خزانہ یا مقام پمپ کشی کے درمیان ہو مدد نہ پہنچے کواڑیاں بند کر کے بہم رسانی کا ارتکاز آگ پر کیا جاتا ہے۔

(۱۳۱) آب انبارہ کی بلندی اور تقسیمی نل کی جسامت کا تعلق

کا تعلق ——— تقسیمی نلوں کے نظام میں نلوں کی قطاریں ترتیب دینے سے قبل ضروری ہے کہ آب انبار ے جس انتہائی بلندی پر بنانے مقصود ہوں اندازاً اس کا تعین کیا جائے اس طرح پر کہ مناسب جسامت کے نلوں میں تقسیم کے لیے موزوں آبی ارتفاع رہے اور نیز اندازاً وہی ماقوائی اوسط ڈھال رہے جو کہ مختلف قطر کے نلوں کے لیے مقرر کیا گیا ہے۔ یہ دو امر زیادہ تر مقامی حالات پر منحصر ہوتے ہیں، خصوصیت سے جو شرح رسد، بلندی جس تک

کہ اکمنہ کی سربراہی کے لیے پانی کو اُبھرنا، اور عطفۂ نار کے لیے صدر نل ہیں ہوزنل لگاکر بالراست پانی میں حاصل کرنا ہیں۔ امریکہ اور یورپ کے بڑے شہروں اور ہندوستان کے صوبہ جات کے مستقروں میں شرح رسد اور دباؤ بہت زیادہ ہوتے ہیں بہ نسبت اُن شہروں کے جو شمالی ہند میں واقع ہیں۔ جس قدر زیادہ بلند آب انبارہ ہوگا اسی قدر کم لاگت تقسیمی نلوں کے نظام کی ہوگی اور اتنے ہی اچھے دباؤ ہونگے البتہ اگر پانی شہر کو بذریعہ پمپ کشی پہنچایا جا رہا ہے تو اخراجات پمپ کشی کثیر ہونگے اور اگر انبارہ بلند نشست پر بنایا گیا ہے تو اس کی لاگت زیادہ ہوگی۔ ہندوستان کے چھوٹے قصبوں میں عام طریقۂ عمل یہ ہے کہ انبارہ کی سطح زیریں یا اس میں کی کم ترین سطح آب، سطح زمین سے ۳۵ یا ۴۰ فٹ بلند رکھی جاتی ہے اور چھ انچ سے کم قطر کے نلوں میں ما قوائی ڈھال ۲ یا ۴ فی ہزار کا حاصل کرنے کی کوشش کی جاتی ہے اور اس سے زیادہ قطر کے نلوں میں ۴ سے ۵ فی ہزار تک۔ تقسیمی نلوں کے نظام کے اختتام پر سرے کا آبی ارتفاع کم از کم ۲۰ فٹ ہونا چاہیے۔

تقسیمی نظام میں ۱۲ انچی قطر کے نلوں تک رفتار بہاؤ ۱٫۸ سے ۲٫۵ فٹ فی سکنڈ عموماً رکھی جاتی ہے مگر بڑے قطر کے نلوں میں بشرطیکہ کافی آبی ارتفاع بہم دست ہو سکتا ہو اکثر ۳ سے ۴ فٹ فی سکنڈ تک رکھی جاتی ہے تاکہ نلوں کی لاگت مبنی بہ کمی رہے۔

(۱۳۲) صدر نلوں اور ذیلی نلوں کی خطیبائی

صدر نلوں، ذیلی نلوں اور شاخوں کی خطیبائی بہت کچھ سڑکوں اور گلیوں کے نقشہ پر منحصر ہوگی مگر بڑے شہروں کی صورت میں جو خاصے گنجان ہیں عموماً یہ بہتر پایا جائیگا کہ جونہی کہ صدر نل شہر میں داخل ہو اس کی شاخیں اس طرح کی جائیں کہ شہر کے گرد اور حدود شہر کے باہر باہر رہیں اور ایک صدر شاخ وسط شہر میں سے گزرے جہاں عموماً بازار اور نامور تجارتی عمارات ہوا کرتی ہیں۔ ذیلی صدر نل مناسب فصل سے حلقہ آور نل سے برآمد ہوتے

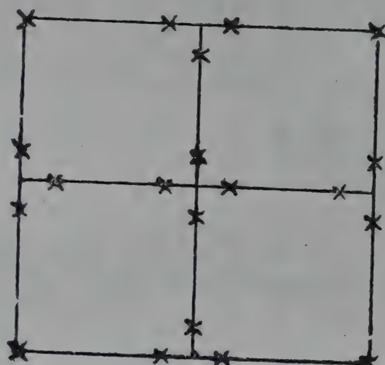
Hose ہوز

ہیں اور گلیوں میں سے گزر کر شہر کو بہم رسانی کے مختلف قطعات میں تقسیم کر دیتے ہیں۔ ممکن ہے کہ یہ نظام ہمیشہ موزوں نہ پایا جائے کیونکہ تمثیلاً صدر نل اور آب انبارہ کی جگہیں یا تجارتی مقامات، بازارات اور عام شوارع کے مواقع اجازت نہ دیں مگر یہ عمدہ تجویز ہے جو ذہن نشین رکھی جائے اور اختیار کی جائے بشرطیکہ مقامی حالات جائز رکھیں۔

(۱۳۳) تقسیمی نلوں کا چہار خانہ نظام ——— صدر نل ذیلی صدر نل اور شاخیں عموماً اس طرح ترتیب دی جاتی ہیں کہ ایک دوسری سے مل کر ایک قسم کا جال بن جائیں تاکہ اندھے سرے باقی نہ رہیں۔ اس قسم کے جال میں کسی وسطی مقام پر اگر کسی نل یا کواڑی کو حادثہ پہنچے تو اس مقام کے نواح میں کم از کم دو قطاریں نلوں کی موجود پائی جائینگی اور اس موقع کے آگے کے مقامات کو یقین کے ساتھ پانی دیا جا سکیگا۔ علاوہ ازیں دباؤں میں بہتری ہوگی کیونکہ بجائے ایک رُخ کے ہر مقام پر پانی دو رخوں سے پہنچیگا۔ اندھے سرے قابل اعتراض ہیں کیونکہ ان میں پانی استادہ رہتا ہے اور سارے نظام کے لیے روک دوران میں حائل ہوتے ہیں جو نہایت ناپسندیدہ امر ہے۔

(۱۳۴) شاخوں پر ڈاٹ کواڑیاں ——— یہ ضروری ہے کہ کافی تعداد میں ڈاٹ کواڑیاں رکھی جائیں تاکہ ایک یا ایک سے زیادہ بند کرنے کے بعد ممکن ہو سکے کہ کسی صدر نل یا شاخ نل کو باقیماندہ نظام میں بلا خلل ڈالے بہم رسانی سے قطع کیا جا سکے۔ اس کام کو پوری طرح پر انجام دینے کے لیے ہر شاخ پر دو کواڑیاں ہونی چاہییں یعنی ہر سرے پر ایک جیسا کہ شکل ۶۹ میں دکھایا گیا ہے مگر چونکہ یہ طریقہ نہایت گراں لاگت ہوگا اس لیے کواڑیوں کی تعداد میں کمی اس طرح پر کی جاتی ہے کہ خاص شاخوں کو مسدود کرتے وقت بجائے دو کے تین یا چار کواڑیاں بند کرنی پڑتی ہیں۔

شکل نمبر ۷۰ میں وہ ترتیب دکھائی گئی ہے جس میں کواڑیوں کی تعداد بیس سے گھٹ کر گیارہ ہو گئی ہے مگر اس صورت میں کسی ایک شاخ کو مسدود کرتے وقت بعض دفعہ چار کواڑیاں بند کرنی لازمی ہونگی۔



شکل نمبر ۶۹



شکل نمبر ۷۰

(۱۳۵) ڈھلے لوہے کے نلوں کا کمترین قطر — گلیوں کے تقسیمی نظام میں تین انچی قطر کے نلوں سے چھوٹے قطر کے نلوں کا استعمال مناسب نہیں ہے۔ کیونکہ نلوں کے اندرونی رُخ پر عموماً میل جمتا ہے جس کی وجہ سے چھوٹے روزنوں کی گنجائش اس قدر کم ہو جاتی ہے کہ وہ چند ہی سال میں بیکار ہو جاتے ہیں۔

(۱۳۶) مثال جس میں تقسیمی نلوں کے قطر کا حساب لگانے کا طریقہ بتایا گیا ہے — مندرجہ ذیل مثال میں تقسیمی نظام کے نلوں کے قطر کا حساب لگانے کا طریقہ بتایا گیا ہے۔ تختی (۱۴) میں چھوٹے یا شہر کے ایک قطعہ کا خاکہ دیا ہے جس کی آبادی ۲۰ ہزار اور رقبہ ۱۰۰ ایکڑ ہے۔ جلی خطوط گلیاں ہیں جن سے کہ شہر متعدد قطعات میں تقسیم کیا گیا ہے اور حسابی عمل کی خاطر آبادی یکساں کثافت کی تصور کی گئی ہے۔ تاوقتیکہ مردم شماری کے اعداد بہم دست نہ ہوں جن سے کہ ہر قطعہ کی آبادی معلوم کی جا سکے اُس نوعیت کا کوئی نہ کوئی اندازہ ضروری ہوتا ہے تاکہ حسابی عمل کے لئے مواد حاصل ہو۔ اگر مردم شماری کے اعداد مل سکتے ہیں تو ان کو بدرجہ ترجیح اختیار کرنا چاہیے۔ بیرونی قطعات کی آبادی قرار دیتے وقت آئندہ توسیع شہر اور ترقی آبادی کا لحاظ رکھنا چاہیے اگر ٹھیک ٹھیک طور پر یہ اندازہ لگانا ممکن ہو کہ یہ کیا ہونگے۔

مثال جس میں تقسیمی نلوں کے قطر کا حساب لگانے کا طریقہ دکھایا گیا ہے

سلسلہ نمبر	قطعات	رقبہ ایکڑ	آبادی بحساب ۲۰۰ فی ایکڑ	[illegible]	[illegible]	[illegible]	طول نل فٹ میں	قطر انچوں میں	[illegible]	نقصان ارتفاع خانہ ۸ × خانہ ۱۰	مائی ڈھال کی سطح: بالائی سرا	مائی ڈھال کی سطح: زیریں سرا	سطح زمین زیریں سرے پر	[illegible]
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
۱	گ - ا	۱۰۰	۲۰۰۰۰	۸۰۰	۲ تا ۱۶	۸۰۰	۲۰۰	"۱۲	۰٫۰۱۵	۳٫۰	۵۰۰٫۰	۴۹۷٫۰	۴۶۶٫۰	۳۱٫۰
۲	ا - ب	۶٫۵	۱۳۰۰	۵۲	۲ تا ۴ اور ۹ تا ۱۶	۵۶۴	۳۰۰	"۱۰	۰٫۰۱۴	۴٫۲	۴۹۷٫۰	۴۹۲٫۸	۴۶۴٫۵	۲۸٫۳
۳	ب - ت	۴٫۵	۹۰۰	۳۶	۳ تا ۴ اور ۱۳ تا ۱۶	۳۱۶	۲۵۰	"۸	۰٫۰۱۳	۳٫۲	۴۹۲٫۸	۴۸۹٫۶	۴۶۴٫۰	۲۵٫۶
۴	ت - د	۴٫۵	۹۰۰	۳۶	"	۳۶	۲۰۰	"۶	۰٫۰۰۶	۱٫۲	۴۸۹٫۶	۴۸۸٫۴	۴۶۴٫۵	۲۳٫۹
۵	ا - ی	۶٫۵	۱۳۰۰	۵۲	۵ تا ۶	۱۲۰	۱۵۰	"۶	۰٫۰۰۸	۱٫۲	۴۹۷٫۰	۴۹۵٫۸	۴۶۶٫۰	۲۹٫۸
۶	ی - ف	۸٫۵	۱۷۰۰	۶۸	"	۶۸	۳۲۰	"۵	۰٫۰۰۶	۱٫۹	۴۹۵٫۸	۴۹۳٫۹	۴۶۵٫۱	۲۸٫۸
۷	ا - ک	۵٫۰	۱۰۰۰	۴۰	۷ تا ۸	۱۰۴	۱۲۰	"۶	۰٫۰۰۶	۰٫۷	۴۹۷٫۰	۴۹۶٫۳	۴۶۶٫۰	۳۰٫۳
۸	ک - ظ	۸٫۰	۱۶۰۰	۶۴	"	۶۴	۲۸۰	"۵	۰٫۰۰۶	۱٫۷	۴۹۶٫۳	۴۹۴٫۶	۴۶۴٫۰	۳۰٫۶
۹	ب - ف	۶٫۰	۱۲۰۰	۴۸	۹ تا ۱۰	۱۱۲	۲۰۰	"۶	۰٫۰۰۶	۱٫۲	۴۹۲٫۸	۴۹۱٫۶	۴۶۵٫۰	۲۶٫۶
۱۰	ف - ج	۸٫۰	۱۶۰۰	۶۴	"	۶۴	۲۰۰	"۵	۰٫۰۰۶	۱٫۲	۴۹۱٫۶	۴۹۰٫۴	۴۶۶٫۰	۲۴٫۴
۱۱	ب - ظ	۳٫۵	۷۰۰	۲۸	۱۱ تا ۱۲	۹۶	۱۵۰	"۶	۰٫۰۰۶	۰٫۹	۴۹۲٫۸	۴۹۱٫۹	۴۶۴٫۰	۲۷٫۹
۱۲	ظ - چ	۸٫۵	۱۷۰۰	۶۸	"	۶۸	۲۵۰	"۵	۰٫۰۰۶	۱٫۵	۴۹۱٫۹	۴۹۰٫۴	۴۶۶٫۰	۲۴٫۴
۱۳	ت - ج	۴٫۵	۹۰۰	۳۶	۱۳ تا ۱۴	۱۲۰	۱۸۰	"۶	۰٫۰۰۸	۱٫۴	۴۸۹٫۶	۴۸۸٫۲	۴۶۶٫۰	۲۲٫۲
۱۴	ج - د	۱۰٫۵	۲۱۰۰	۸۴	"	۸۴	۲۵۰	"۵	۰٫۰۰۸	۲٫۰	۴۸۸٫۲	۴۸۶٫۲	۴۶۴٫۵	۲۱٫۷
۱۵	ت - چ	۴٫۰	۸۰۰	۳۲	۱۵ تا ۱۶	۱۲۴	۲۰۰	"۶	۰٫۰۰۸	۱٫۶	۴۸۹٫۶	۴۸۸٫۰	۴۶۴٫۰	۲۴٫۰
۱۶	چ - د	۱۱٫۵	۲۳۰۰	۹۲	"	۹۲	۲۵۰	"۵	۰٫۰۱۰	۲٫۵	۴۸۸٫۰	۴۸۵٫۵	۴۶۴٫۵	۲۱٫۰

قصبہ کی آبادی ۲۰۰۰۰ اور رقبہ ۱۰۰ ایکڑ ہو تو کثافت فی ایکڑ ۲۰۰ ہوگی۔ ہر قطعہ کی آبادی اس شرح سے اس کے رقبہ پر نکالی جاتی ہے۔ جیسا کہ دفعہ ۱۲۰ میں حساب لگایا گیا ہے شرح رسد آبادی کے فی کس کے لیے ۰.۴ گیلن فی منٹ تصور کی گئی ہے۔

خاکہ پر محض بڑی گلیوں کے ذیلی صدر نل دکھائے گئے ہیں۔ قطعات کی گلیوں اور کوچوں کی سربراہی ۳ انچی شاخوں سے ہوگی جو ہر دو سروں پر ذیلی صدر نلیوں سے ملی رہینگی۔

مختلف قطعات کے نقطہ دار خطوط زاویوں کی تقریباً تنصیف کرتے ہیں اور اس واسطے بھی رکھے گئے ہیں کہ ان رقبوں کے حدود کی نشان دہی کریں جو ہر شاخ نل سے ہر دو جانب سیراب ہوتے ہیں۔

تختہ کی شکل میں حساب اور معطیات چڑھا لینا باعث سہولت ہوتا ہے اور جس کی ایک وضع منسلکہ تختہ میں بتائی گئی ہے۔ عنوانات خود ہی اپنا انکشاف کرتے ہیں۔ پہلے خانہ جات ۱ تا ۸ اور ۱۴ کی خانہ پُری نقشہ پر سے کی جائے۔ اس امر کو مدنظر رکھ کر کہ ماقوائی ڈھال کیا ہونا چاہیے خانہ ۹ کی خانہ پُری امتحاناً خانہ ۷ اور باکس کی ماقوائی جداول سے کی جائے (بڑے نلوں کے لیے ۴ تا ۵ فی ہزار[1] اور چھوٹے نلوں کے لیے ۲ تا ۴)۔ خانہ ۱۱ کی تکمیل خانہ جات ۸ اور ۱۰ سے حساب لگا کر کی جائے اور اس خانہ کے نتیجہ سے خانہ جات ۱۲ و ۱۳ اور ۱۵ پُر ہو سکینگے۔

عمدہ قسم کی آبرسانی میں سرے کے آبی ارتفاع نلوں کے اختتام پر ۲۰ فٹ سے کچھ زیادہ ہونے چاہییں (تختہ کا خانہ ۱۵ ملاحظہ ہو)۔ اگر ابتدائی آزمائش میں یہ پایا جائے کہ بعض قطاروں میں استعداد میں خلل ڈالے بغیر، آبی ارتفاع کی تخفیف کی جاسکتی ہے تو ان کے قطر کم کردینے چاہییں اور اسی لحاظ سے حسابات کی نظر ثانی کرلینی چاہیے۔ برخلاف اس کے اگر بعض قطاروں میں آبی ارتفاع کی

[1] ۔ ۴ فی ہزار = ۰.۰۰۴ فی فٹ یا ۰.۰۱۲ فی گز

۳ " = ۰.۰۰۳ فی فٹ یا ۰.۰۰۹ فی گز وعلیٰ ہذا القیاس۔

بے حد تخفیف بہ مقابلہ دوسری قطاروں کے ہوئی ہے تو ان کے قطروں میں اضافہ کرنا چاہیے اور سرنو حسابات ترتیب دیے جائیں۔ اگر ابتدائی آزمائش کے اختتام پر یہ پایا جائے کہ سرے کے آبی ارتفاع مطلوبہ سے کم ہیں تو غالباً آب انبارہ کو بلند کرنا لازمی ہوگا یا انجنوں کے پمپ کشش کے ارتفاع میں اضافہ کرنا ہوگا۔

عملاً دباؤ ہر جگہ زیادہ ہوگا بہ نسبت اُس کے جو تختہ پر بتایا گیا ہے کیونکہ جال دار اتصالات کی وجہ سے بہم رسانی ہر مقام پر بجائے ایک رُخ کے دو رخوں سے ہوگی۔

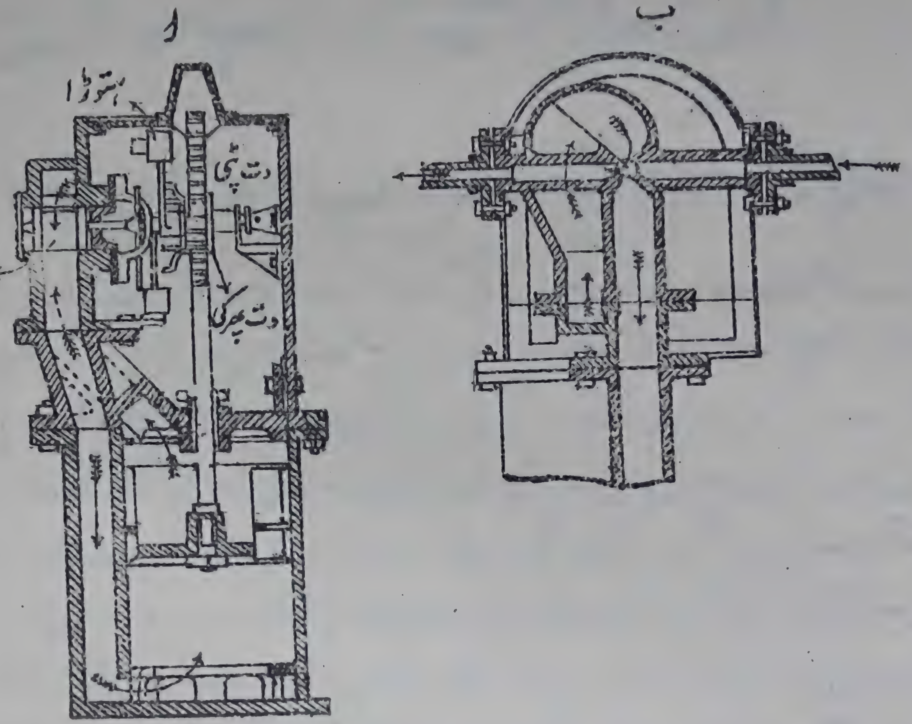
آٹھواں باب

پانی کا ناپ اور اس کے اتلاف کی روک

(۱۳۷) پانی کا ناپ ـــــــ جب کہ پانی کا محصول حقیقی مقدارِ صرف پر وصول کیا جاتا ہے تو لازم ہوتا ہے کہ نکاس کو آب پیما کے ذریعہ سے شاخ کے مکان یا کارخانہ میں داخل ہونے کے قبل ناپا جائے۔ بعض اوقات یہ بھی ضروری ہوتا ہے کہ ہر بڑے مکان یا ادارے کی آبرسانی کو ناپنا پڑتا ہے تاکہ صرفہ پر قابو رہے اور اتلاف کو روکا جا سکے گو محصول آبرسانی عام محصول آبرسانی ہی کی صورت میں کیوں نہ ہو۔ متعدد وضع کے آب پیما بازار میں فروخت ہوتے ہیں مگر وہ کل دو قسموں کے ہوتے ہیں یعنی مثبت اور انتاجی۔ اول الذکر حقیقی مقدار آب کا ناپ معلوم گنجائش کی کوشکوں کے بھرنے اور خالی ہونے کے فعل سے لیتے ہیں جن میں روانیٔ آب کی وجہ سے فشارہ متحرک رہا کرتا ہے۔ فشارہ کی ضربیں اندراجی کلوں کے ذریعہ سے نمایندہ اور ڈائل پر درج ہوتی ہیں جو آب پیما پر لگے رہتے ہیں۔ برخلاف اس کے انتاجی آب پیماؤں میں محض تربین ہوا کرتی ہے جو روانیٔ آب سے چلتی ہے اور جس سے گزرتے ہوئے پانی کی رفتار کا ناپ لیا جاتا ہے۔ گیرائی کے ذریعہ سے نمایندہ ڈائل پر متحرک ہوتا ہے اور آب پیما کی درج شدہ گردشوں کی تعداد کے لحاظ سے گزرے ہوئے پانی کا حجم بتاتا ہے۔

(۱۳۸) مثبت آب پیما ـــــــ مثبت آب پیما پانی کے کثیر اور

قلیل نکاسوں کا اندراج نہایت صحت کے ساتھ کرتے ہیں ۔ اس نوعیت کے مشہور آب پیما کینیڈی[1] فراسٹ[2] اور شان ہیڈر[3] کے بنائے ہوئے ہیں ۔ اشکال ۷۱ ۔ ا اور ب میں کینیڈی کے آب پیما کے مختلف حصے دکھائے گئے ہیں ۔ مکمل تراش ا میں آتوانہ میں نشارہ چلتا ہوا دکھایا ہے اور درآمد اور برآمد گزرگاہیں ۔



شکل ۷۱

۱ ـ Kennedy

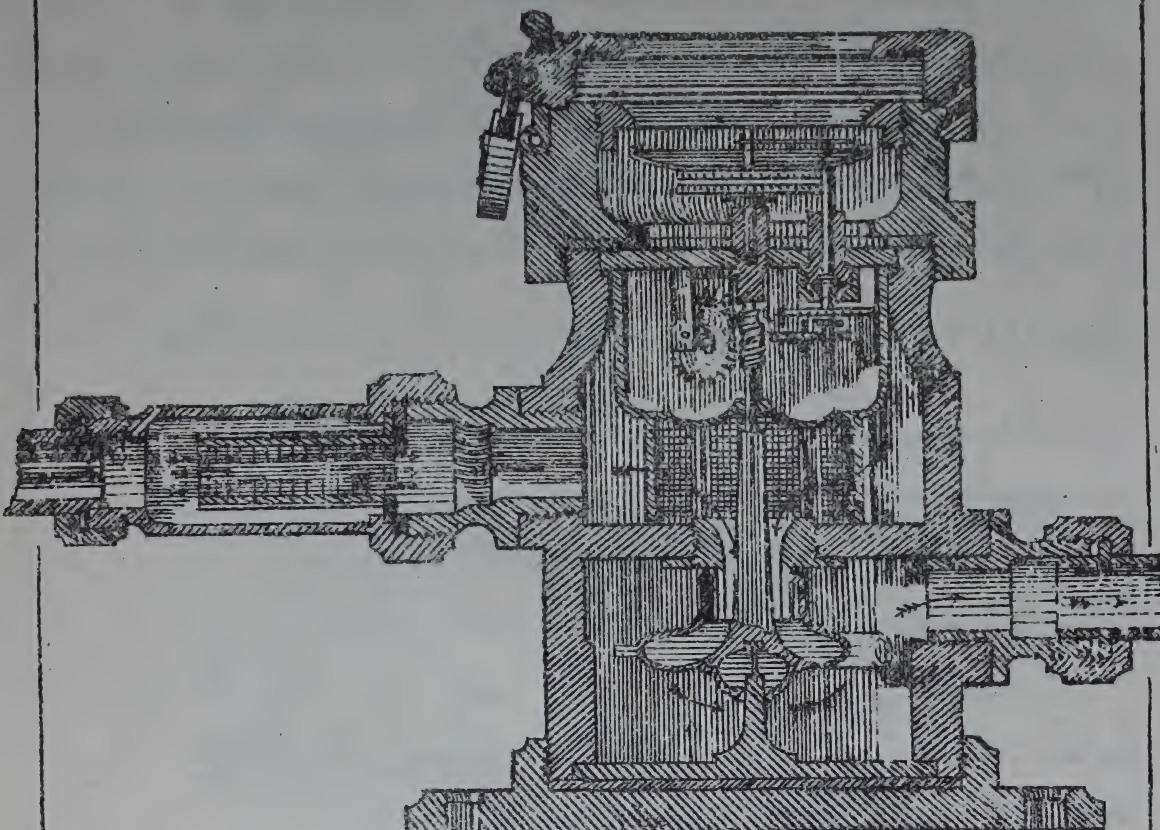
۲ ـ Frost

۳ ـ Schonhyder

جزوی تراش ب میں بالائی سرے کے قریب کی ٹونٹی یا کھلمندن دکھایا ہے جس سے نکاس کا رُخ تبدیل ہوتا ہے جبکہ فشارہ اپنی ضرب کی انتہائی وسعت کو پہنچ جاتا ہے (شکل ۱ کے بالائی سرے پر دکھایا ہے) تو ہتوڑے کے یکدم گرنے سے یہ گھوم جاتی ہے۔اس آب پیما کے بیان کے لیے گلنفیلڈ[1] اور کینیڈی[2] کی باتصویر فہرست دیکھی جائے جو کہ ہندوستان کے اکثر محکمہ جات تعمیرات میں موجود رہا کرتی ہے۔

(۱۳۹) انتاجی آب پیما ——— عمدہ قسم کے انتاجی آب پیما بشرطیکہ درست حالت میں ہوں پانی کے کثیر نکاس خاصی صحت کے ساتھ درج کرتے ہیں مگر قلیل نکاسوں کی صورت میں یہ ہمیشہ نہیں گھومتے خصوصاً جبکہ پانی بتدریج چھوڑا جائے۔بعض نمونے دباؤ میں بڑی تخفیف پیدا کرتے ہیں اس لیے کہ تربین کی گزرگاہیں کوتاہ ہوتی ہیں اور پانی کے رسوبوں کے جمنے سے منفذ کے ناپ میں تخفیف ہونے کی بناء پر ان کی صحت میں خلل اندازی ہوسکتی ہے۔یہ آب پیما بہ نسبت مثبت آب پیماؤں کے سستے ہوتے ہیں اور بعض اوقات بہ نظر کفایت بجائے دوسری قسم کے استعمال کیے جاتے ہیں جب کہ تقسیم آب بالکلیہ ذریعہ آب پیما ہو اور کثیر تعداد میں استعمال کیے جاتے والے ہوں جیسا کہ شہر برلن (Berlin) میں کیا گیا ہے۔اگرچہ بہ نسبت مثبت آب پیماؤں کے کم صحت کے ساتھ نتیجہ دیتے ہیں۔انتاجی آب پیما معمولی ضروریات کو پورا کرتے ہیں اور جب بڑے شہروں میں کثیر تعداد میں استعمال کیے جاتے ہیں تو یہ عام قاعدہ ہے کہ قلیل نکاسوں کی صورت میں پانی کا نرخ قرار دیتے ان کے کمی کے ساتھ اندراج کرنے کا لحاظ رکھا جاتا ہے۔ اس قسم کے بہترین آب پیما جو بازار میں ملتے ہیں وہ سائیمن کے بنائے ہوئے تربینی آب پیما' سائیمن[3] اور ھالسکے کے پرّہ آب پیما' اور ٹیلر[4] کے پرّہ آب پیما ہیں۔

[1] Glenfield
[2] Kennedy
[3] Siemen and Halske
[4] Taylor



شکل ۷۲

شکل ۷۲ میں سائیمن کا آب پیما دکھایا ہے جو میسٹرز[۱] گیسٹ اینڈ کرائیمز ساکنان راتھرھم نے بنایا ہے۔ آب پیما کا خول ڈھلا ہوا ہے اور دو کوشکوں میں منقسم ہے یعنی بالائی اور زیرین۔ پانی بالائی کوشک میں داخل ہوتا ہے اور دھار کی شکل میں پہیئے میں سے گزر کر زیرین کوشک میں پہنچتا ہے۔ پہیا دبیز پیتل کا بنایا جاتا ہے اور خاطر خواہ گولائی ٹھپہ کے ذریعہ سے دی جاتی ہے اور مختلف حصے رِیتا کر مطلوبہ گولائی کی نالیاں بنالی جاتی ہیں جن سے پانی مرکز سے محیط کی طرف دوڑایا جاتا ہے۔ پہیئے کے محق

[۱] Messrs Guest and Chrimes of Rotherham

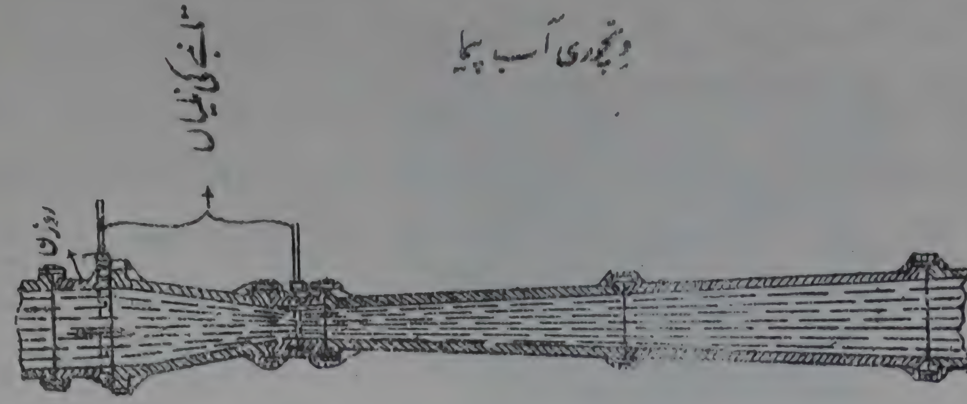
دور لگانے سے گزرتے ہوئے پانی کا صحیح ناپ نہیں لیا جا سکتا کیونکہ اس کی رفتار مستقل نہیں ہوتی۔ اس تغیر کی تلافی کرنے کے لیے اس پر پرے بٹھا دیے جاتے ہیں اور یہ ایسی وضع کے ہوتے ہیں کہ اگر مزاحمت پیش کریں تو وہ متغیر ہوتی ہے بہ لحاظ رفتار کے مربع کے اور یوں طاقت کا توازن ہو جاتا ہے۔ اس واسطے دوری گردشوں کی تعداد مساوی مقادیر آب جو گزریں اُن کے لیے مستقل رہتی ہیں گو کہ دباؤ بدلتا ہے۔

(۱۴۰) عمدہ آب پیما کی خوبیاں —— ایک عمدہ آب پیما

جس کے ذریعہ سے خانوی کاروبار کے لیے پانی ناپ کر فروخت کیا جائے اس کو مندرجۂ ذیل شرائط پوری کرنی چاہییں۔ یہ سستا ہو، مناسب جسامت کا ہو، بآسانی لگایا اور نکالا جا سکے، بلا مرمت مدتوں چلے، گزرتے ہوئے پانی کے دباؤ میں ذرا سے آبی ارتفاع کو تلف کرے، اور مختلف دباؤں کی حالت میں نکاس کا اندراج اس قدر غلطی کے ساتھ کر سکے جو ۲٫۵ فی صدی سے متجاوز نہ ہو۔

۱۴۱ وِنچوری آب پیما —— بڑے قطر کے نلوں کے پانی کا

بہاؤ ذرا سے آبی ارتفاع کے اتلاف کے ساتھ کم صرفہ سے ناپنے کے لیے ونچوری آب پیما نہایت کارآمد ہے۔ اس کا عمل اس اصول پر مبنی ہے کہ پانی گاؤدُم نل میں سے گزرتے وقت رفتار میں اضافہ حاصل کرتا ہے مگر دباؤ میں کھوتا ہے (ملاحظہ ہو شکل ۷۳)۔ در آمد اور سُکڑے ہوئے حلق کے دباؤں کا فرق جو ونچوری آبی ارتفاع کہلاتا ہے وہ حلق کی رفتار کے مربع کے متناسب ہوتا ہے۔ اس لیے اگر ونچوری آبی ارتفاع معلوم ہو تو رفتار بآسانی اس سے نکالی جا سکتی ہے۔ جیسا کہ شکل ۷۳ میں دکھایا گیا ہے آبی ارتفاع اس نلی پر ناپا جاتا ہے جس میں پارا بھرا رہتا ہے اور اس کا اتصال در آمد اور حلق کے پانی کے ساتھ تانبے کی نلیوں کے ذریعہ سے کیا جاتا ہے۔ یہ نلیاں در آمد اور حلق کے کھوکھلے کوشکوں سے بر آمد ہوتی ہیں جو نلوں کے اندرون سے



شکل ۲۳ے

چند روزنوں کے ذریعہ سے ملے رہتے ہیں۔ نلی کا پارا تریا کو حرکت دیتا ہے جو ایک معینہ مدت کی وسعت میں شکل پر رفتار کا اندراج کرتا ہے۔ اس مدت کے دوران کا وقت شکل پر ڈھول کے ذریعہ سے درج ہوتا ہے جو معمولی طریقہ پر گھڑی کے پرزوں سے گھمایا جاتا ہے۔ یہ آب پیما اطالوی فلسفی کے نام سے موسوم کیا گیا ہے جس نے اُس اصول کو جس پر کہ یہ بنایا گیا ہے ابتدائً ثابت کیا تھا۔

(۱۴۲) اتلاف کی روک —— پانی کا ناپ کر فروخت کرنا بظاہر اتلاف میں تخفیف کرنے کا ایسا اطمینان بخش طریقہ معلوم ہوتا ہے کہ جس میں صارفوں کی بھی ہمدردی شامل حال رہتی ہے اس لیے اس کے ہوتے ہوئے کسی اور طریقہ کا اختیار کرنا بے معنی معلوم ہوتا ہے۔ اِس طریقہ کے خلاف شد و مد کے ساتھ دو اعتراض پیش کیے گئے ہیں جو غور کے محتاج ہیں۔ ایک تو یہ ہے کہ غیر مستطیع لوگ پانی کے استعمال سے اس حد تک حذر کرینگے کہ وہ مضرِ صحت ہو جائیگا اور دوسرے یہ کہ آب پیماؤں کی لاگت اور ان کی نگرانی کا خرچہ غیر مستطیع لوگوں کے محصول آب کی قلیل

آمدنی سے کوئی تناسب نہ رکھیگا۔ بہر حال ان اعتراضات کی تلافی یوں ہوسکتی ہے کہ (۱) ایک بالمقطعہ رقم یا عام محصول آبرسانی فی مکان ایک خاص مقدار آب فی کس مقرر کرکے عاید کی جائے جو اس قدر کافی ہو کہ خانوی ضروریات پوری ہوسکیں اور ناپ کے ذریعہ سے کل ایسے صرفہ پر محصول لیا جائے جو مقررہ مقدار سے متجاوز ہو اور (۲) غربا کے مکانات میں آب پیماؤں کی تنصیب حذف کی جائے۔ جہاں کہ پانی جو مصرف میں آتا ہے اس قدر قلیل مقدار میں ہوتا ہے کہ آب پیما کی قیمت اور ہر گھر میں نگرانی کی تلافی نہیں کرتا۔

(۱۴۳) ڈیکن[۱] کے تلف آب پیما کا نظام

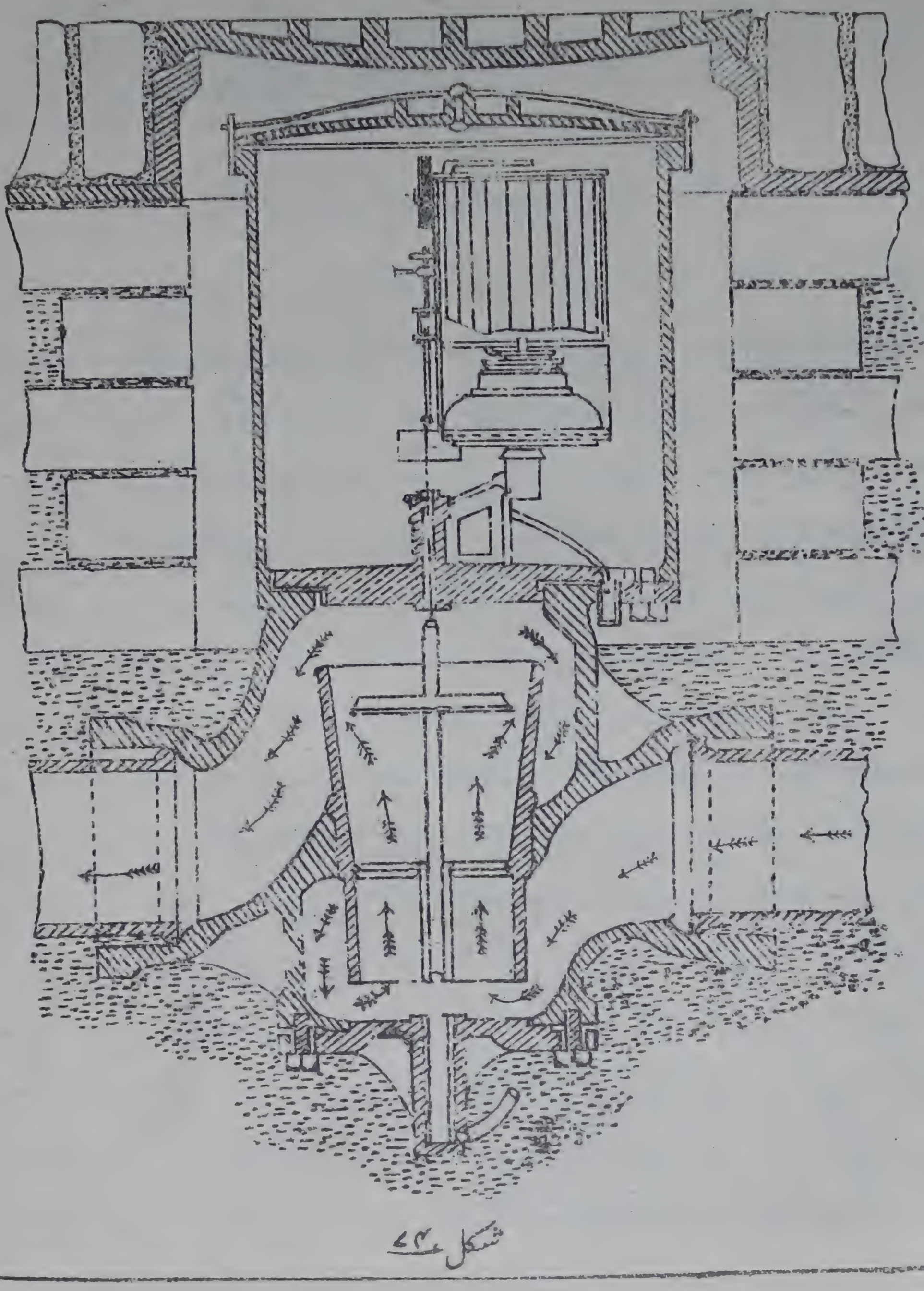
تراوش یا اور کسی وجہ سے پانی کا اتلاف روکنے کا دوسرا طریقہ ڈیکن کے تلف آب پیما کا نظام کہلاتا ہے۔ شہر کو موزوں تعداد کے قطعات میں تقسیم کر دیا جاتا ہے جو ایک ہی صدر نل یا ذیلی صدر نل اور اس کی شاخوں سے سیراب ہوتے ہیں اور ہر قطعہ کی حدود پر کواڑیاں اس طرح نصب کر دی جاتی ہیں کہ اس کو دوسرے قطعات سے آزمائش کی خاطر علیحدہ کر دیا جا سکتا ہے۔ تلف آب پیما جس کا بیان درج ذیل ہے قطعہ کے بالائی سرے پر ذیلی صدر نل پر اور صدر نل کے اتصال کے قریب لگا دیا جاتا ہے۔ رات کے ایک بجے اور ۴ بجے کے درمیان جو نکاس رہے (جب کہ معمولاً کوئی نکاس نہ ہونا چاہیے) اس سے ظاہر ہوگا کہ اس خاص قطعہ میں پانی تلف ہو رہا ہے وقفہ وقفہ کے ساتھ ہر قطعہ کی شکل تلف آب پیما لی جاتی ہے اور وہ قطعات جہاں سب سے زیادہ اتلاف کا اظہار ہو اُن کا انتظام پہلے کیا جاتا ہے جس قطعہ کی آزمائش مطلوب ہو اس کو باقی ماندہ سے تقریباً بارہ بجے رات میں قطع کر دیا جاتا ہے اور گلی بہ گلی امتحان ایک بجے شروع کیا جاتا ہے۔ مکانات اور کارخانوں کی خانگی شاخوں پر کی کل روک ڈاٹیں جو سڑک پر ہوتی ہیں اور ایسے کُل عام آبے جن تک پہنچ ہو سکتی ہے ان کی آواز گھماؤ کنجی یا فولادی سلاخ کے ذریعہ سے سُنی جاتی ہے جو مسماع الصدر کا کام دیتی ہیں۔ اگر بہتے پانی کی آواز سنائی دیتی ہے تو روک ڈاٹ

[۱] Deacon

ڈیکن کے تلف آب پیما کا نظام

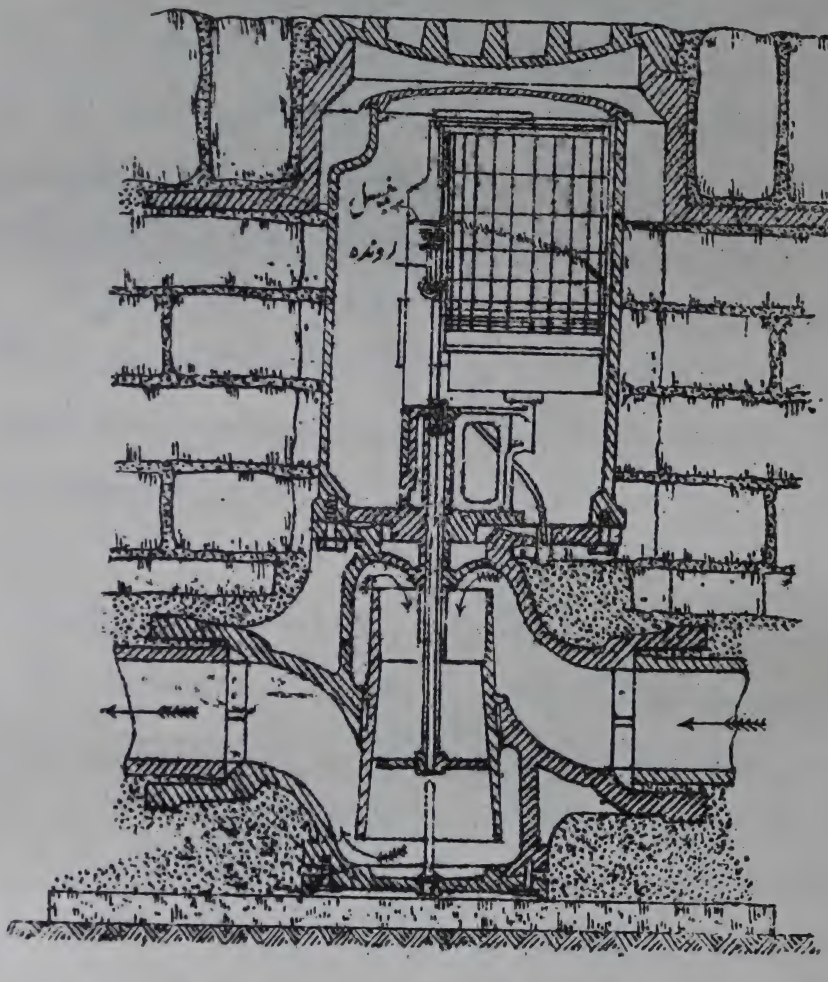
پیمانہ

۰ ۲ ۴ ۶ ۸ ۱۰ ۱۲ انچ



شکل ۷۴

تلف آب پیما

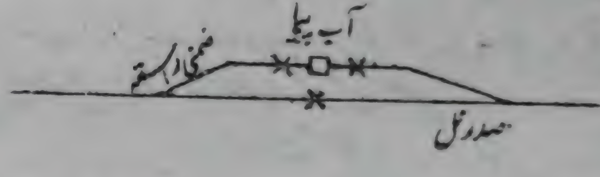


شکل ۷۴

بند کردی جاتی ہے اور اس کا شمارِ سلسلہ اور مسدودی کا حقیقی وقت جیبی بیاض پر درج کرلیا جاتا ہے۔ اگر روک ڈاٹ کے بند کرنے کے بعد بھی آواز جاری رہے تو صدر نل اور روک ڈاٹ کے درمیان کے سربراہی نل کی تراوش تصور کرنی چاہیے، یا صدر نل کی جس کا تعین آگے چل کر قریب میں آواز سن کر کیا جاتا ہے۔ البتہ اگر روک کواڑی بند کرنے کے بعد ہی آواز غائب ہو جائے تو اندرون مکان کے نلوں کا فتور سمجھنا چاہیے اور بعد میں تلف آب پیما کی شکل کے معائنہ سے کواڑی کے بند کرنے کے وقت پر گھٹاؤ پایا جائیگا جس سے تراوش کی مقدار معلوم ہوسکیگی۔ املاک جن میں اتلاف پایا جاتا ہے دوسرے دن ان کے نلوں کی تفصیلی آزمائش کی جاتی ہے اور درستی یا تبدیلی کردی جاتی ہے۔ بعد کی شکل پر درستی کے اثر کا اظہار ہوتا ہے۔

شکل ۸۲ میں تلف آب پیما دکھایا گیا ہے۔ اس آلہ میں افقی گول توپ دھات کا قرص ہوتا ہے جو کھوکھلے پیتلی محور پر بیٹھا رہتا ہے اور جو انتصابی پیتلی نلی میں پھسلتا رہتا ہے اور یہ نلی مخروطی کوشک (جس میں قرص اوپر نیچے محرک رہتا ہے اور بندے کی نوکدار سلاخ پر ٹکتا ہے) کے باہر نکلی رہتی ہے۔ قرص کا محور باریک تار کے ذریعہ سے متحرک گاڑی سے بندھا رہتا ہے جو قائدوں کے درمیان انتصابی دوڑتی ہے وہ جو تار کی ڈوری کے ذریعہ سے معلق رہتی ہے اور ڈوری گھرنی پر سے گزرنے کے بعد دوسرے سرے پر وزن متقابل لٹکا رہتا ہے۔ رونده پر پنسل لگی رہتی ہے جو ڈھول پر لپٹی ہوئی خانہ دار کاغذ کی فرد پر شکل کھینچتی ہے اور ڈھول گھڑی کے ذریعہ سے ۲۴ گھنٹے میں ایک دوری گردش پوری کرتا ہے۔ افقی خطوط جو پنسل سے کاغذ پر کھینچتے ہیں اُن سے وقت کا اظہار گھنٹوں میں ہوتا ہے اور انتصابی خطوط سے مقدار نکاس جو صفر سے شروع اور ۱۰۰ گیلن فی گھنٹہ کے اضافہ سے بڑھتی ہے۔ اس واسطے شکل میں قرص کے حرکات درج ہوتے ہیں۔ جب کہ ذرا بھی نکاس نہ ہوتا ہو تو وزنِ متقابل کی قرص بالکل اوپر کھینچ جاتے ہیں اور پنسل شکل پر صفر درج کرتی ہے۔ جب نکاس ہوتا ہے تو قرص مخروط میں نیچے بیٹھنے لگتا ہے اس تناسب میں کہ جس قدر حجم پانی کا گزر رہا ہے پنسل محرک ہو کر جس قدر مقدار نکاس اُس وقت ہوا کرتی ہے اس کو درج کردیتی ہے۔ کیونکہ ڈھول ۲۴ گھنٹے میں ایک مرتبہ دوری گردش کرتا

ہے اس لیے جو شکل پنسل سے کھنچتی ہے اس کے ایک نظر میں معلوم ہو جاتا ہے کہ صدر نل سے جو نکاس ۲۴ گھنٹے میں ہوا اس میں کیا تغیرات رہے۔ جب آگ لگنے یا دوسرے غیر معمولی وجوہ کی بناء پر طلب، معمولی خروج سے بہت زیادہ متجاوز ہو جاتی ہے تو قرص پینڈے پر ٹک جاتا ہے اور مخروط کے باہر نکل پڑتا ہے اور یوں نکاس میں کوئی خلل اندازی نہیں ہوتی۔ تلمف آب پیما عموماً سڑک کے نیچے اور امدادی نل پر رکھا جاتا ہے جس کے ہر دو جانب کواڑی ہوتی ہے اور ایک کواڑی صدر نل پر جیسا کہ شکل ۷۵ میں دکھایا گیا ہے۔ اس لیے اگر ضرورت ہو اس کو بالکل قطع کیا جا سکتا ہے اور کُل پانی صدر نل ہی کے ذریعہ سے گزارا جا سکتا ہے۔ جب کہ تلمف آب پیما برسرِ کار رہتا ہے تو صدر نل کی کواڑی بند کر دی جاتی ہے امدادی نل کی کواڑیاں کھول دی جاتی ہیں۔



شکل ۷۵

ضمیمہ الف

براڈفرڈ[1] آبکارخانہ کا برآمد اور کواڑی مینارہ

(اے۔ آر۔ بنی[2] کے "لکچرز آن واٹر سپلائی" کا اقتباس)

سُرنگ اندازی چٹان اور شیل میں کی گئی ہے اور سُرنگ کٹے کے سرے کے باہر سے نکالی گئی ہے اور اس طرح کہ اس کے اندرونی اور بیرونی سرے کٹے کے اختتام پر تقریباً ۴۸° کے زاویہ پر ملتے ہیں اور اس مقام پر ہواستون واقع ہے سُرنگ کا اندرونی سرا کواڑی مینارہ سے محصور ہے جس تک خزانہ کے رُخ کی طرف سے پیدل پُل کے ذریعہ سے پہنچ ہوتی ہے دیکھو اشکال ع۱ و ع۲۔

سُرنگ کی کھدائی بیضوی ہے۔ تقریباً ۸ فٹ ۵ انچ بلند اور ۶ فٹ ۱۱ انچ عریض اور استر ڈھلے لوہے کی تختیوں کا ہے جن کی پشت پر ایک فٹ دبیز پورٹ لینڈ سیمنٹ کنکریٹ ہے۔ یہ استر کی تختیاں ایک انچ موٹی ہیں ہر ایک حلقہ ۲ فٹ ۶ انچ طویل ہے۔ چار قطعات میں منقسم ہے اور قطعات ایک دوسرے سے اندرونی رُخ کی کوریں (جو نہایت مسطح ہیں) بولٹوں سے کس دیے جانے کی وجہ سے ملے رہتے ہیں۔ سرنگ کی تیار شدہ بلندی ۵ فٹ ۶ انچ اور چوڑائی ۴ فٹ ۲ انچ ہے۔ تختیوں کے ہر حلقہ میں بیرونی رُخ پر سادہ کور لگی رہتی ہے تاکہ اپنے اور کنکریٹ کے درمیان بندھن پیدا کرے۔ اشکال ع۳ و ع۴۔
سرنگ میں متعدد مقامات پر، ستون کے نیچے دو خطوطِ مستقیم کے انقطاع پر، اور کواڑی مینارہ کی بنیاد کے متصل اندرونی سرے پر مضبوط اینٹ اور سیمنٹ کی بندش میں روک ٹکڑے ڈھلے لوہے کے گرد بنائے جاتے ہیں جو کچھ فٹ نیچے اور بازوؤں پر پھیلا کر قدرتی چٹان میں بٹھا دیے جاتے ہیں تاکہ قدرتی طبق اور

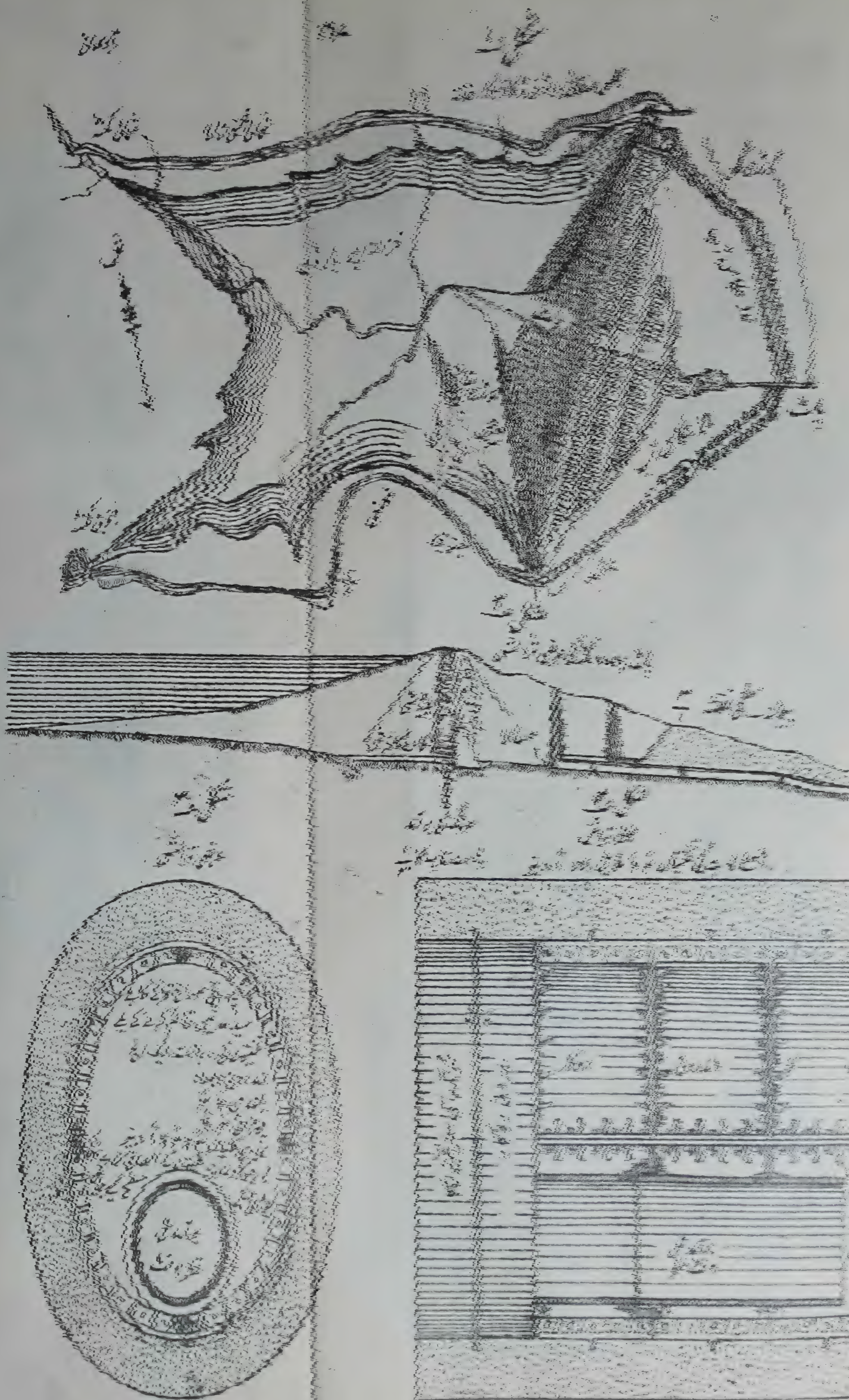
[1] Bradford

[2] A. R. Binnie

کنکریٹ کے درمیان سے پانی کے سلکاؤ کو روکیں۔ ملاحظہ ہو شکل ۷۔
اندرونی سرے پر، جہاں کہ سرنگ پھیلاؤ جوڑ میں ختم ہوتی ہے (جو کواڑی مینارہ کے حصۂ زیرین میں نکلے ہوئے بازو میں پھسلتا رہتا ہے) وہاں آب بند حائلہ بن جاتا ہے جس میں سے برآمد نل گزرتا ہے۔ یہ حائلہ ایک انچ دبیز جوشارہ چادر سے بنایا جاتا ہے جس کا نصف حصہ اس طرح بنایا جاتا ہے کہ نکالا جاسکے۔ ملاحظہ ہو شکل ۵۔
دو خطوط مستقیم کے تقاطع پر سرنگ کو کھودنے کے دوران میں جو ستون استعمال کیا جاتا ہے اُس کو ڈھلے لوہے کے نلوں کا استر دیا جاتا ہے تاکہ رسائی اور ترویح کا کام دے۔
خزانہ کے رُخ کی طرف یہ سرنگ کم عمق گڑھے میں ختم ہوتی ہے جو ۱۶ فٹ سے ۲۰ فٹ تک عمیق ہوتا ہے اور جس میں ڈھلے لوہے کی بنی ہوئی کواڑی مینارہ کی بنیاد رکھی گئی ہے۔ کواڑی مینارہ نقشہ میں گول ہے جس کا بیرونی قطر ۷ فٹ ۱۰ انچ ہے اور موٹائی میں ½۱ انچ سے ۲ انچ تک ہے۔ ملاحظہ ہوں اشکال ۵ و ۶۔
میں نے اس قسم کا ایک مینارہ تختیوں کے قطعات میں بنایا ہے جس میں ۵ تختیوں نے ۴ فٹ عمیق حلقہ بنایا تھا مگر اب یہ طریقہ اختیار کیا ہے کہ ۴ فٹ عمق کا ایک ہی حلقہ ڈھال لیا جاتا ہے جو ایک دوسرے سے حلقہ اور کوردار مرکب جوڑ کے ذریعہ سے جوڑ دیے جاتے ہیں۔
اس مینارہ میں انتصابی نل استادہ رہتا ہے جو بالائی سرے پر کھلا رہتا ہے اور زیریں سرے پر برآمد نل سے ملا رہتا ہے۔
انتصابی نل سے شاخیں مختلف سطحات اور مختلف زاویوں سے نکلتی ہیں اور جن میں گئے جوڑوں کے ذریعہ سے تین کواڑیاں لگی رہتی ہیں۔ اور جو خاص طور پر ڈھلے حصوں سے مینارہ کے بازوؤں پر بیٹھی رہتی ہیں۔ اس کے علاوہ معائنہ، درستی یا تبدیلی کرنے کے لیے کھڑی سیڑھیاں اور چبوترے ہر کواڑی کے پاس رہتے ہیں۔ باہر کے رُخ پر ہر کواڑی پر پٹ کواڑی لگی رہتی ہے جو زنجیر اور پیچ گیرائی کے ذریعہ سے مینارہ کی بالائی منزل سے کھولی اور بند کی جاتی ہے۔ بیرونی پٹ کواڑی اور اندرونی جانبی کواڑی کے درمیان مینارہ کے اندر ایک کھڑا نل لگا رہتا ہے تاکہ ہوا کا اخراج کرسکے اور پٹ کواڑی کے کھولتے وقت پانی کا دباؤ مساوی کرنے کی خاطر ایک چھوٹے قطر کا نل جس پر

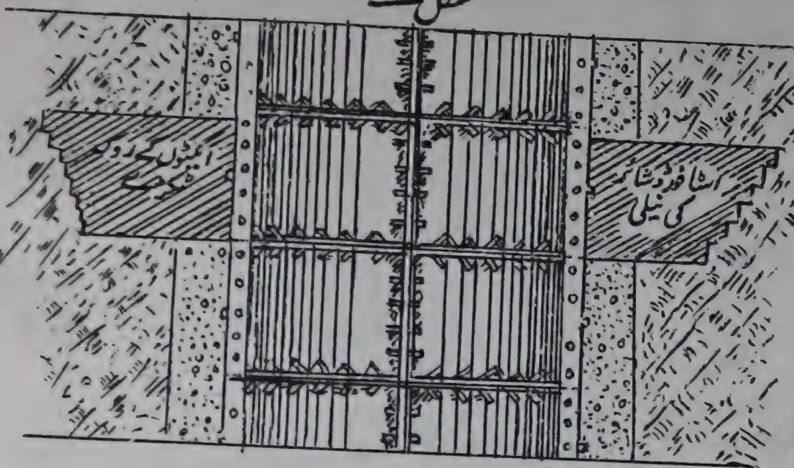
کو اڑی لگی رہتی ہے مینارہ کی دیوار میں سے گزار کر ملا دیا جاتا ہے تاکہ جب ضرورت ہو پانی لیا جا سکے۔

اس انتظام کی وجہ سے برآمد نل کا پورا حصہ اور سُرنگ کا اندرونی حصہ ہمیشہ معائنہ کے لیے تیار رہتا ہے اور کو اڑی مینارہ کی کواڑیاں اور گیرائی بھی جو اس طرح پر تعمیر کی جاتی ہیں کہ پٹ کواڑی کے محض بند کرنے سے وہ بلا خزانہ کو خالی کیے نکالی یا بدلی جا سکتی ہیں اور اتفاقاً اگر کوئی حادثہ کواڑی مینارہ کو پہنچے تو آب بند حائلہ جو سرنگ کے اندرونی رخ پر ہوتا ہے خزانہ کے خالی ہونے کو روکیگا۔



برآمد سرنگ کی طولی تراش جس میں روک ٹکڑے دکھائے گئے ہیں

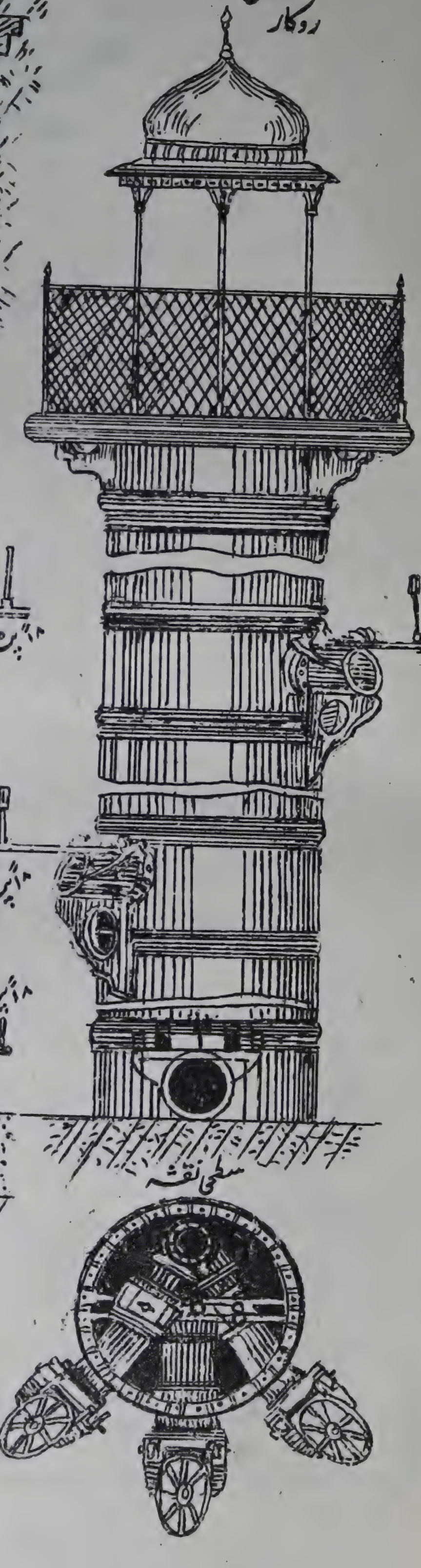
شکل ۷



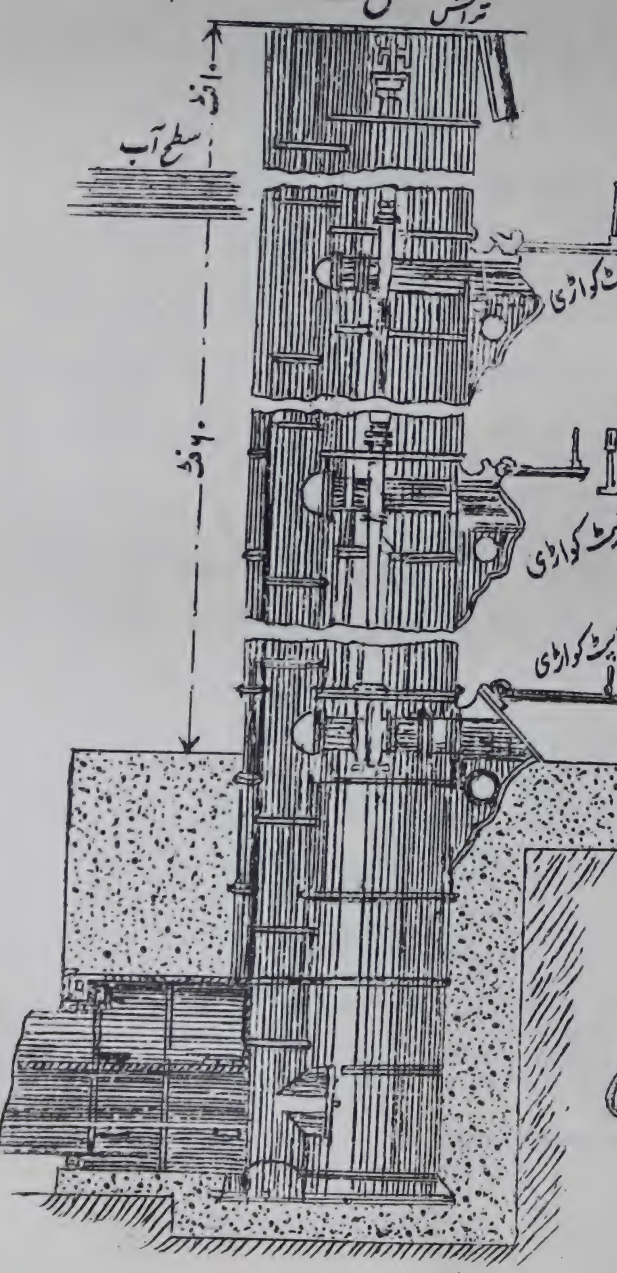
ڈھلے لوہے کے (کواڑی مینارہ کا سطحی نقشہ، روکار اور تراش)

پیمانہ ــــ ۲۴ فٹ = ۱ انچ

شکل ۶



شکل ۵



ضمیمہ ب

امرتسر کے آبکار خانہ پر کیفیت مورخہ فروری ۱۹۰۳ء

(۴۳) تصفیہ آخر پر کنووں کی تجویز منظور کی گئی مگر چند ترمیمات کے بعد جن سے رقم برآورد گھٹ کر ۱۲½ لاکھ روپیہ ۱۲½ لاکھ گیلن روزانہ کی بہم رسانی کے لیے ہوئی یا ۱۴½ لاکھ روپیہ ۱۷½ لاکھ گیلن روزانہ کی انتہائی بہم رسانی کے لیے۔ اس برآورد میں ۸۰ کنووں کی گنجائش رکھی گئی ہے جو سطح زمین سے ۴۵ فٹ عمیق کھودے جائینگے اور جس کو حکومت ہند نے منظور فرمایا ہے۔ منتخبہ موقع کے خلاف طبی رائے ہونے کی وجہ سے ٹھیک موقع قرار دینے کا سوال پیش ہوا اور ۱۹۰۱ء میں دوسرا موقع بلند زمین پر نارتھ ویسٹرن ریلوے اور "امرتسر پٹھان کوٹ" ریلوے کی پٹریوں کے درمیان پسند کیا گیا۔ یہ موقع اخراجی حد تک نہایت اچھا ہے، کبھی اس پر بکثرت کھاد نہیں پڑی اور تناسب دوآبہ سے کچھ فصل پر واقع ہے۔ جنوری ۱۹۰۲ء میں اس موقع کا آخری انتخاب حفظانی کمشنر، ارکان محکمہ صفائی اور سررشتہ تعمیرات عامہ نے کیا اور مرمہ برآورد جس پر کہ کام انجام دیا گیا ہے اس کی منظوری حکومت نے اپریل ۱۹۰۲ء میں دی۔

(۴۴) موجودہ بہم رسانی ۱۲½ لاکھ گیلن روزانہ ہے اور شہر، بیرون شہر اور چھاؤنی کی موجودہ ۱۶۰۰۰۰ کی آبادی پر بشرح فی کس ۵ گیلن بیٹھتی ہے۔ زمانہ آئندہ کی بہم رسانی کی مقدار جس کے لیے آب کارخانہ میں توسیع دی جا سکتی ہے ۱۷½ لاکھ گیلن روزانہ ہے یا ۱۰ گیلن فی کس ہونے والی ۱۷۵۰۰۰ کی آبادی پر۔ ۱۹۰۲ء میں منتخبہ مقام پر ایک آزمائشی کنواں کھودا گیا اور جو تجربے

اس کنوئیں کی آمد پر کیے گئے اُن سے معلوم ہوا کہ کنوئیں میں پانی کا عمق ۵ فٹ گھٹانے سے اور دن میں ۱۶ گھنٹے پمپ کشی کرنے سے ½ ۱۲ لاکھ گیلن ۴۰ کنوؤں کی قطار سے مہیا ہو سکینگے۔ کنوئیں اس تعداد میں کھودے گئے اور جو تجربہ اس وقت تک حاصل ہوا ہے وہ بتاتا ہے کہ جو اندازہ لگایا گیا تھا وہ پورا اُترا۔ تہ زمینی پانی کی خاصیت دریافت کرنے کی خاطر قریب کے عمیق کنوؤں کے پانی کی کیمیائی اور جرثومیاتی آزمائش کی گئی اور عمدہ پائی گئی۔ ۱۸۹۶ء میں جرثومیاتی آزمائشیں جو مسٹر ہینکن کیمیکل اگزامنر اور ماہر جرثومیات حکومت ممالک متحدہ نے کی اس سے صاف طور پر ثابت ہوا کہ پانی جو تقریباً جراثیم سے بری ہو تہ زمین سے ۲۰ فٹ کے عمق پر حاصل ہو سکتا ہے۔

(۵) کنوئیں سطح زمین سے ۶۵ سے ۷۰ فٹ تک عمیق کھودے گئے ہیں یا ۶۰ فٹ چشمہ کی سطح سے نیچے جو اس مقام پر زمین سے تقریباً ۵ فٹ نیچے ہے۔ کنوؤں کا پن تخت سے اس قدر نیچے تک کھودنے کا مقصد دو باتوں پر مبنی ہے۔ اس قدر عمق پر ریت کے موٹا ہونے کی وجہ سے کنوؤں کی آمد بہتر ہوتی ہے بہ نسبت اس کے کہ اگر عمق کم ہو، اور سطح سے بڑے عمق پر رسد لینے سے گرد و نواح کی زمین کے مضر جراثیم کھینچنے کے شبہات بالکل رفع ہوجاتے ہیں اس لیے کہ زیادہ تر یا تو سطح زمین یا سطح زمین سے قریب رہتے ہیں۔ یہ کنوئیں قطر میں ۱۲ فٹ ہیں اور ایک دوسرے سے ۱۲۴ فٹ کے فصل پر واقع ہیں۔ ان کی بندش چونے اور اینٹ میں ہے اور سرے سے آخر تک ۲ فٹ دبیز ہے۔ ان کے باہر کے رُخ پر چونے کی استرکاری کی گئی ہے اور اوپر کنکریٹ کا گنبد دیا گیا ہے تاکہ کثافت سے محفوظ رہیں۔ فی الوقت شمال مشرقی خط پر جو پٹھان کوٹ ریلوے کے متوازی ہے ۲۸ کنوئیں ہیں اور ۱۲ مشرقی رُخ پر ہیں جو نارتھ ویسٹرن ریلوے کے متوازی ہیں۔ جب زیادہ پانی کی بہم رسانی مطلوب ہوگی تو اِن قطاروں میں اضافہ کرکے ہر قطار میں ۳۰ کنوئیں بنا دیے جائینگے یا مجموعی طور پر ۶۰۔ کنوؤں کی ہر قطار گاؤدم مکید نل (جو انجن کے پاس قطر میں ۲۱ انچ ہے) سے ملی ہوئی ہے اور یہ نل، بندش سے ۱۲ فٹ کے فصل پر

Mr. Hankin

دونوں قطاروں کے برابر برابر چلا گیا ہے اور ہر کنوئیں میں ۶ انچی قطر کے نل کی شاخ ہے۔ مناسب مقامات پر کواڑیاں بٹھادی گئی ہیں تاکہ ہر کنوئیں یا نل کے حصّہ کو بوقتِ امتحان یا ترمیم کُل بہم رسانی بند کیے بغیر قطع کیا جاسکے۔ کنوؤں کے مزید بٹھاؤ کی وجہ سے صدر مکیدنل یا اس کی شاخوں کو کسی بڑے صدمہ سے محفوظ رہنے کی خاطر پتلا نل ۴ فٹ طویل اور ذرا سے ۔ نما لوہے پر ٹکا ہوا ہر کواڑی اور کنوئیں کے درمیان دیا گیا ہے۔ اگر کنواں بیٹھے تو توقع کی جاتی ہے کہ پتلا نل ٹوٹیگا اور صدر مکیدنل کو نقصان سے بچا لیگا۔

(۶) ۲ءہ ۵ فٹ کے آبی ارتفاع کے تحت جب کہ کل کنوئیں ایک ساتھ کارگزار ہوں اوسط آمدنی کنواں ۱۷۶۵ گیلن فی گھنٹہ ہوتی ہے۔ صدر مکیدنل غیر معمولی طول (۳۶۰۰ فٹ) کا ہے اور یہ امکان کہ خاطر خواہ خلا پیدا ہو کر نل پانی سے پورا بھرا رہے گا۔ پہلے پہل مشتبہ تصور کیا جاتا تھا مگر خاطر خواہ خلا پیدا کرنے میں کوئی دقّت اس وقت تک پیش نہیں آئی اور پمپ کشی کے انجن پمپ کے مکید پیپے پانی سے بھر دینے اور صدر مکیدنل میں سے کل ہوا بھاپ مخراج (جو پمپوں پر بیٹھا رہتا ہے) کے ذریعہ سے خارج کرنے کے بعد بلا کھٹکے کام انجام دیتے ہیں۔ جب کہ نل بالکل خالی ہوں مخراج ان کو ۸ سے ۱۰ منٹ کے اندر بھر دیتا ہے۔ اس کے بعد نل اس قدر آب بند ہو جاتے ہیں کہ مخراج کو دن بھر میں صرف ایک مرتبہ تین منٹ کے لیے شروع کرنے کے قبل استعمال کرنا پڑتا ہے اور پھر کام بند کرتے وقت اسی قدر مدت تک چلانا پڑتا ہے تاکہ وہ ہوا جو اس درمیان میں جمع ہو گئی ہے اس کو خارج کیا جاسکے اور نلوں کو مکید خانہ کے ناپ شیشے کے بالائی سرے تک بھر کر چھوڑا جائے۔ مخراج کی مدد اور بھاپ میں کفایت کرنے کی خاطر ۶ انچی اتصالی نل چڑھتے صدر نل اور مکیدنل کے درمیان ہوتا ہے جس کے ذریعہ سے آخر الذکر اول الذکر سے بھرا جاسکتا ہے اور اگر آزمائش ضروری سمجھی جائے تو اس کو شہر کے انباروں کے آبی ارتفاع کے دباؤ کے تحت کیا جاسکتا ہے۔ مکیدنل کو ردار وضع کے نلوں کا ہوا کرتا ہے جس کے جوڑ سیسہ کی تکلیوں سے بٹھائے جاتے ہیں اور ہر کنوئیں کے درمیان سیسے کا ایک گرد انگ

جوڑ دیا جاتا ہے تاکہ پھیلاؤ اور سکڑاؤ کی تلافی کرے۔

(٧) تقسیمی نل اس طرح قطعات میں ترتیب دیے جاتے ہیں کہ نظام کا ہر حصہ ایک تلف آب پیما کے قابو میں رہتا ہے جو اگر باقاعدہ طور پر پڑھا جائے تو نقشہ کے ذریعہ سے ظاہر کرے گا کہ اگر بجر ہے تو متعلقہ قطعہ کے نلوں میں کس قدر ہے اور کواڑیاں اس طرح پر ترتیب دی گئی ہیں کہ نل اندازی کے چھوٹے بڑے شہر کی بہم رسانی کو بلا رو کے درستی کی خاطر قطع کیے جا سکیں اندرون اور بیرون شہر ٢٥٠ پن کھمبے نصب کیے گئے ہیں اور بڑی تعداد میں آتش آبے شہر کے موزوں مقامات پر لگائے گئے ہیں۔

(٨) آلات پمپ کشی تین عدد مرکب افقی سطحی تکثیفی اُڑپھیہ پمپی انجنوں پر مشتمل ہیں جو میسرز[١] جیمز سمپسن اینڈ کو، لندن کے بنائے ہوئے ہیں اور ان میں کا ہر ایک انجن ٨٧٥٠٠ گیلن فی دن ١٦ گھنٹہ مدت کا ایک ١٥ انچی چڑھتے صدر نل کے ذریعہ سے پمپ کشی کرنے کی اہلیت رکھتا ہے۔ کواڑیاں اور پمپوں کے اتصال اس طرح پر ترتیب دیے گئے ہیں کہ ایک، دو، یا کل پمپی انجن ایک یا دونوں چڑھتے نلوں کی شاخوں میں ایک یا دونوں مکید نلوں کی شاخوں سے پمپ کشی کر سکتے ہیں۔ بابُ[٢] کاک اور وِل[٣] کاکس کی وضع کے تین عدد جوشارے ہیں جو آپس میں ایک دوسرے سے اور نیز انجنوں سے اس طرح پر ملے ہوئے ہیں کہ ان میں کا ہر ایک کسی ایک انجن کے لیے بھاپ مہیا کر سکتا ہے۔ ہر ایک جوشارہ پر ایک پُر گرمہ نصب ہوتا ہے اور دو وکش اور جوشاروں کے درمیان کفایت کار لگا رہتا ہے۔ فشارہ سلاخیں بالراست دراز کر کے پمپ چلائے جاتے ہیں اور سطحی کمثفے پمپوں کے برآمدرخ پر لگائے گئے ہیں۔ انجنوں، جوشاروں اور پمپوں کی تنصیب کے بعد ان کی آزمائش ٢٩ دسمبر ١٩٠٤ء اور یکم جنوری ١٩٠٥ء کو کی گئی تھی۔

[١] Messrs James Simpson & Co. [٢] Robcock [٣] Wilcox

آزمائش کے نتائج مندرجہ ذیل تختہ میں دیئے گئے ہیں:-

	۴ گھنٹہ کی مدت کی آزمائش		۳ گھنٹہ کی مدت کی آزمائش	
	۲۹ دسمبر ۱۹۰۴ء		یکم جنوری ۱۹۰۵ء	
	گلاڈیس[ل]	ایڈتھ[ع]	گلاڈیس	ایڈتھ
شمار پیما کی دوری گردشوں کی تعداد	۱۳۳۳۰	۱۴۱۴۰	۷۱۴۰	۷۰۵۰
ایضاً ایضاً فی منٹ	۵۹۱٫۷	۵۸٫۹	۵۹٫۵	۵۸٫۸
پانی کی بہم رسانی فی گھنٹہ ذریعہ ہٹاؤ	۱۱۳۲۸۴ گیلن		۱۱۳۹۹۴ گیلن	
ایضاً ایضاً ناپ شہر کے آب انبارہ میں	۱۱۱۷۴۵ گیلن		۱۰۹۳۱۸ گیلن	
پمپوں کی چوک	۲٫۲ فیصدی		۱٫۴ فیصدی	
جملہ آبی ارتفاع جس میں کھینچ اور برآمد نلوں کا ذکر شامل ہے۔	۸۸		۸۸٫۸	
پمپی اسپی طاقت	۴۹٫۶		۴۹	
منظہر اسپی طاقت	۳۱٫۶	۳۳٫۳	۳۲٫۱	۳۳٫۰
استعداد	۷۶ فیصدی		۷۵ فیصدی	
صرفہ بھاپ فی منظہر اسپی طاقت فی گھنٹہ	۱۷٫۴		۱۷٫۲	
ایضاً پمپی ایضاً ایضاً	۲۲٫۷		۲۲٫۸	
کوئلے کا صرفہ۔ پونڈوں میں	۹۷۸		۵۰۲	
راکھ اور کھنگر۔ ایضاً	۲۰۷		۹۹	
منہا کرکے[ک] کوئلہ کا صرفہ فی منظہر اسپی طاقت فی گھنٹہ	۳٫۷		۳٫۸	
ایضاً ایضاً پمپی ایضاً	۴٫۹		۵٫۰۵	
بھاپ جو فی پونڈ کوئلے سے تبخیر ہوئی	۵٫۵		۵٫۴	
جوشارہ کا دباؤ	۱۱۸ پونڈ فی مربع انچ		۱۱۷٫۸ پونڈ فی مربع انچ	
بھاپ کا دباؤ انجن گھر میں	۱۱۷ " " "		۱۱۷٫۲ " " "	
تپش، بھرن پانی کی	۷۴٫۵°		۷۴°	
ایضاً کفایت کار کے برآمد شدہ پانی کی	۱۹۶°		۱۸۷°	
ایضاً بھاپ کی، پُرگرمہ میں	۳۴۲°		۳۴۶°	
ایضاً بھاپ کی، انجن گھر میں	۳۸۶°		۳۸۰°	
ایضاً مکثفہ کے برآمد شدہ پانی کی	۹۲°		۹۲°	

ل Gladys — ع Edith — ک Barrakar

ابعاد

پمپ کے غواص کا قطر ½ ۹ انچ - غواص کا موثر رقبہ جس میں سلاخوں کا لحاظ رکھا گیا ہے ۶۹٫۳۷ مربع انچ -
ہر پمپ کا اخراج فی گردش ۱۶ گیلن ہے -

	بلند دباؤ	پست دباؤ	بلند دباؤ	پست دباؤ
گلیڈس				
اوسط دباؤ	۵۲٫۹	۱۶٫۸۵	۵۳٫۸	۱۷٫۶۵
فشارہ کا موثر رقبہ	۶۰٫۹۳	۱۹۸٫۴۱	۶۰٫۹۳	۱۹۸٫۴۱
ضرب کا طول	۱۴″			
گردشوں کی تعداد	۵۹٫۷		۵۹٫۵	
مظہر اسپی طاقت	۱۶٫۱	۱۵٫۵	۱۵٫۵	۱۶٫۶
	۳۱٫		۳۲٫۱	
ایڈتھ				
اوسط دباؤ	۵۱٫۴۵	۱۹٫۴۵	۵۱٫۵	۱۹٫۲۰
فشارہ کا موثر رقبہ	۶۰٫۹۳	۱۹۸٫۴۱	۶۰٫۹۳	۱۹۸٫۴۱
ضرب کا طول	۱۶″			
گردشوں کی تعداد	۵۸٫۹		۵۸٫۸	
مظہر اسپی طاقت	۱۴٫۹	۱۸٫۴	۱۴٫۹	۱۸٫۱
	۳۳٫۳		۳۳٫۰	

(۹) چڑھتے نل ۱۵ انچ قطر کے ڈھلے لوہے کے ڈاٹ حلقہ نلوں کی دو قطاروں میں ہیں - یہ سطح زمین سے ۴ فٹ عمق پر بچھائے گئے ہیں اور شہر کے گھی منڈی دروازہ تک نہایت ہلکے ڈھال کے ساتھ ڈالے گئے ہیں جہاں ۱۵ انچی کواڑیاں صفائی کی غرض سے رکھی گئی ہیں اور اس مقام سے یہ شہر کے

وسطی کھلے میدان کی طرف جو قیصر باغ کہلاتا ہے اور جہاں توازن حوض واقع ہیں چڑھاؤ پر جاتے ہیں۔ ابتداء پر صدر نلوں پر وِنچوری آب پیما نصب کیے گئے ہیں تاکہ جس قدر مقدار آب کی ہمپ کشی ہو اُس کا اندراج کریں۔

(۱۰) توازن حوض چار عدد نرم فولادی استوانوں پر مشتمل ہیں جو قطر میں ۲۵ فٹ اور بلندی میں ۴۰ فٹ ہیں اور ان میں سے ہر ایک میں ایک لاکھ گیلن پانی سما سکتا ہے۔ یہ ٹانکیاں اینٹ کی بندش اور کنکریٹ کے چبوتروں پر بٹھائی گئی ہیں جن کا قاعدہ ۵۲ فٹ مربع اور سطح زمین سے ۱۳½ فٹ بلند ہیں۔ بنیادیں اس حد تک پھیلائی گئی ہیں کہ زمین پر دباؤ ۰٫۷۵ ٹن فی مربع فٹ باقی رہتا ہے۔ اس قلیل حد تک دباؤ میں تخفیف پیدا کرنا اس لیے مناسب سمجھا گیا کہ موقع پر جہاں ٹانکیاں قائم کی گئی ہیں بھرت کی زمین ہے۔ کسی زمانہ میں یہ زمین دلدل تھی اور موجودہ سطح تک ۴۰ برس گزرے بھری گئی تھی۔ ٹانکیوں کی تفصیل اور ان کے نلوں کے اتصال واضح طور پر پلیٹ ۳۲ میں دکھائے گئے ہیں۔

(۱۱) شہر کے تقسیمی نلوں کا نظام پلیٹ ۳۲ میں دکھایا گیا ہے۔ چڑھتے نل میں سے صدر نل نکالا ہے جو مرکز شہر اور بیرونی حصار کی دیوار کے بیچوں بیچ سے دوڑا ہے۔ اس حلقہ آور نل سے تھوڑے تھوڑے فصل پر شاخیں نکالی ہیں جو شہر کی بڑی گلیوں کی سربراہی کرتی ہیں۔ ان کو چہار خانہ دار اصول پر ترتیب دیا ہے تاکہ اندھے سرے نہ ہونے پائیں۔ ہر شاخ کے ہر ایک سرے پر گوانٹی لگائی گئی ہے اور کل نظام اس طرح پر ترتیب دیا گیا ہے کہ ہر قطار کی آزمائش بہ جبر دریافت کرنے کے واسطے ایک نہ ایک ڈیکن کے تلف آب پیما سے کی جا سکتی ہے جو شہر کے مختلف قطعات میں نصب ہیں۔ بیرون شہر جہاں یوروپین افسر فروکش ہوتے ہیں اس کی سربراہی دو جدا نلوں سے ہوتی ہے: ایک تو گرانڈ ٹرنک روڈ کے چوراہے کے چڑھتے نل سے اور دوسرے ہال دروازہ کے ۱۲ انچی نل سے (ملاحظہ ہو نقشہ م)۔ آخر الذکر سے ۳ انچی نل شہر کے ہال دروازہ کے قریب سے برآمد ہوتا ہے اور قلعۂ گوبندگڑھ کے حصار تک جاتا ہے۔ بیرون شہر کی آبادی کے آخر سرے پر بلندی پر بنایا ہوا توازن حوض ۸۰۰۰۰ گیلن

کی گنجائش کار کھا گیا ہے تاکہ دن کے مختلف گھنٹوں میں رسد و طلب کو نظم دیتا رہے۔ چھاؤنی بیرون شہر کی آبادی کے آگے ہے اور اس کی سربراہی اُس نل سے ہوتی ہے جو اس توازن حوض سے برآمد ہوتا ہے اور حدود چھاؤنی تک جاتا ہے جہاں فوجی عہدہ دار اپنی بہم رسانی آب پمپ کے ذریعہ سے حاصل کرتے ہیں۔ شہر کی جملہ بہم رسانی میں سے بیرون شہر کی آبادی ۶۰۰۰ گیلن روزانہ لیتی ہے اور چھاؤنی ۱۷۰۰۰ گیلن۔

(۱۴) آب کارخانہ کی لاگت حسب ذیل ہوئی:—

کنوئیں

	روپے
(۱) کنوئیں کی کھدائی ۲۶۱۹٫۱۷ فٹ بہ حساب [illegible] فی انتصابی فٹ	۵۴۶۵۴
(۲) تار کی باڑ	۱۰۵۱
(۳) کنوئیں کھودنے کی کلیں	۱۲۰۴۴
(۴) تجربی کنوئیں	۲۱۴۱
(۵) پُرانے تجربوں کی لاگت	۲۰۸۲
(۶) چکوں کا چوبینہ ۴۶۹۳ مکعب فٹ بہ حساب [illegible] فی مکعب فٹ	۸۸۰۴
(۷) گنبدوں کی کنکریٹ ۳۸۱۲۷ مکعب فٹ بہ حساب [illegible] فی صد مکعب فٹ	۱۱۹۱۰
(۸) کنوؤں کی خشت کاری ۲۳۵۰۷٫۸ مکعب فٹ بہ حساب [illegible] فی صد مکعب فٹ	۷۴۵۲۷
(۹) کنوؤں کے چکوں میں پٹواں لوہے کا کام۔ بندھن سلاخیں اور کنوؤں کے ڈھکنے ۶۹٫۵ ٹن بہ حساب فی ٹن [illegible]	۲۴۳۹۰
(۱۰) ڈھلے لوہے کا کام ۴۴٫۶ ٹن بہ حساب [illegible] فی ٹن	۱۰۳۱
(۱۱) ڈھلے لوہے کے گیدنل ۷٫۸۰۴ ٹن بہ حساب [illegible] فی ٹن	۶۰۴۸۶
(۱۲) ڈھلے لوہے کے نلوں کے لوازمات ۴۲٫۶۷ ٹن بہ حساب [illegible] فی ٹن	۸۹۵۷
(۱۳) کواڑیاں (۹ انچی) ۴۱ عدد بہ حساب [illegible] فی عدد	۱۸۴۵
(۱۴) چھلنیاں۔ یا کواڑیاں۔ ۴۰ عدد بہ حساب [illegible] فی عدد . . .	۵۸۶۹

	روپے
(۱۵) کواڑیاں (۲۱ انچی) ۴ عدد بحساب ۸۴۷ روپے ۸ آنے فی عدد	۳۳۹۰
(۱۶) کواڑیاں (۲۰ انچی) ۲ عدد بحساب ۳۳۴ روپے فی عدد	۶۶۸
(۱۷) کواڑیاں (۱۸ انچی) ۲ عدد بحساب ۲۹۶ روپے فی عدد	۵۹۲
(۱۸) چونے کی استرکاری ۱۰۳۳۴۵ مربع فٹ بحساب ۳ روپے ۴ آنے ۹ پائی فی صد مربع فٹ	۳۳۹۸
(۱۹) جزئیات	۶۵۳
(۲۰) اتفاقی اخراجات اور ذیلی عملہ	۱۵۹۷۸
(۲۱) اراضی	۱۲۶۲۴
میزان	۳۱۶۴۵۶

پمپی منصوبات

(۲۲) پمپ ران کا مکان	۶۳۷۷
(۲۳) نوکروں کے مکانات اور باورچی خانے	۱۳۶۹
(۲۴) گودام (قیصری باغ)	۱۲۸۲
(۲۵) ذیلی عملہ کے مکانات	۳۱۵۳
(۲۶) انجن گھر اور دُود کش	۱۶۰۴۴
(۲۷) پمپی منصوبات	۱۰۷۹۹۵
(۲۸) اتفاقی اخراجات اور ذیلی عملہ	۴۷۷۱
میزان	۱۴۰۹۹۱

چڑھتا نل

(۲۹) ڈھلے لوہے کے نل ۲۷۴۴،۲۷ ٹن بحساب ۳۵ روپے فی ٹن	۹۶۰۷۷

	روپے
(۳۰) معمولی خمیدے ۲۸،۷۹ ٹن بحساب ما عہ فی ٹن	۵۷۰۳
(۳۱) کواڑیاں (۱۵ انچی) ۱۱ عدد بحساب ما عہ فی عدد	۱۹۲۵
(۳۲) ریل کی پٹڑی کے نیچے کی پلیاں	۲۴۱۵
(۳۳) پلیاں، ۵ عدد بحساب مے فی عدد	۱۰۳۹
(۳۴) موصلہ سڑک	۳۸۶۰
(۳۵) وینچوری میٹر (۱۵ انچی) دو عدد بحساب ۳۶۳۹ فی عدد	۷۲۷۹
(۳۶) جزئیات	۱۰۰۱
(۳۷) اتفاقی اخراجات اور ذیلی عملہ	۶۴۰۴
میزان	۱۲۵۷۲۴

قیصری باغ کے حوض

(۳۸) کنکریٹ ۳۵۹۰۸ مکعب فٹ بحساب عہ فی صد مکعب فٹ	۵۳۹۰
(۳۹) خشت کاری ۲۴۳۶۷ مکعب فٹ بحساب عہ "	۲۱۴۹۸
(۴۰) فولادی ٹانکیاں ۲۲۴۶ ہنڈرڈ ویٹ بحساب عہ فی ہنڈرڈ ویٹ	۴۳۱۱۷
(۴۱) جزئیات	۱۵۳۵
(۴۲) اتفاقی اخراجات اور ذیلی عملہ	۲۳۰۹
میزان	۷۳۸۴۹

شہر کا تقسیمی نظام

(۴۳) ڈھلے لوہے کے نل ۱۳۶۱ ٹن بحساب ما عہ فی ٹن	۲۰۴۹۲۵
(۴۴) ڈھلے لوہے کے معمولی خمیدے ۴۴،۹۲ ٹن بحساب عہ فی ٹن	۱۹۸۶۰
(۴۵) پن کھمبے آبے ۶۶ عدد بحساب فی عدد عہ	۸۱۸۲

	روپے
(۴۶) پن کھمبے ۱۴۵ عدد بحساب فی عدد ۳ر۱۴ر	۱۱۰۴۸
(۴۷) آبپے ۹۱ عدد بحساب فی عدد ۳۴ر	۳۱۳۸
(۴۸) کواڑیاں (۱۵ انچ) ۳ عدد بحساب فی عدد ۱۷۵	۵۲۵
(۴۹) کواڑیاں (۱۲ انچ) ۴ عدد بحساب فی عدد ۱۱۰	۴۴۰
(۵۰) کواڑیاں (۴ انچ) ۲۳ عدد بحساب فی عدد	۶۶۸
(۵۱) کواڑیاں (۳ انچ) ۶۴ عدد بحساب فی عدد ۴ر۶ر	۱۴۹۰
میزان	۲۵۰۲۷۶

ڈیکن کے تلف آب پیما

(۵۲) ڈیکن کا ۷ انچ، اعداد بحساب فی عدد ۱۲۶۹	۱۲۶۹
(۵۳) ڈیکن کے ۶ انچ، دو عدد بحساب فی عدد ۱۰۵۱	۲۱۰۲
(۵۴) ڈیکن کے ۵ انچ، ۳ عدد بحساب فی عدد ۵ر	۲۸۴۸
(۵۵) ڈیکن کے ۴ انچ، ۴ عدد بحساب فی عدد ۸ر	۲۶۳۴
(۵۶) سطحی ڈبے، ۳۳۶ عدد بحساب فی عدد ۱۴ر	۱۶۳۸
(۵۷) جزئیات	۹۰۲۵
(۵۸) اتفاقی اخراجات اور ذیلی عملہ	۶۹۴۰
میزان	۱۸۳۵۶

بیرونی شہر کی ٹانکی

(۵۹) فولادی ٹانکی مع لکڑی کے ڈھکن کے ۱۴۴۱ ہنڈرڈ ویٹ بحساب فی ہنڈرڈ ویٹ ۱۱ر۴ر　۲۸۵۴

	روپے
(۶۰) جزئیات	۱۳۳۶
(۶۱) اتفاقی اخراجات اور ذیلی عملہ	۵۲۲
میزان	۶۱۴۴

بیرونی شہر اور چھاؤنی دونوں کا تقسیمی نظام

(۶۲) ڈھلے لوہے کے نل ۲۳۳٫۶ ٹن بحساب فی ٹن ما ۱۲ عہ	۳۱۵۱۰
(۶۳) معمولی خمیدے ۳۵٫۳ ٹن بحساب فی ٹن ما عہ	۳۵۵
(۶۴) جزئیات	۳۶۴
میزان	۳۲۴۲۷

بیرونی شہر کا تقسیمی نظام

(۶۵) ڈھلے لوہے کے نل ۹۶٫۳۷ ٹن بحساب ما ۱۲ عہ فی ٹن	۵۳۸۶
(۶۶) پن کھمبے ۲ عدد بحساب مو عہ فی عدد	۱۱۴
(۹۷) آبے ۵ عدد بحساب لہ عہ فی عدد	۵۷
(۶۸) پن کھمبے آبے ۹ اعدد بحساب ما ۱۲ عہ فی عدد	۲۲۵۱
(۶۹) جزئیات	۳۸۲
(۷۰) اتفاقی اخراجات اور ذیلی عملہ	۱۶۵۲
میزان	۹۸۴۲

	روپے
(۷۱) نل جو محکمۂ صفائی کو بوقت درستی استعمال کرنے کے لیے دیے اور آلات جو نل اندازی کرنے اور نل اندازی کی آزمائش کرنے کے لیے دیے گئے۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ ۔	۱۷۷۱۵
میزان	۹۹۱۷۷۹

سی۔ای۔وی۔گومان

حفظانی انجینیر۔حکومت پنجاب

——(÷)——

ضمیمہ ج

انجنوں، پمپی کلوں اور جوشاروں کی تخصیص جو شہر الہ آباد کی غیر مصفیٰ بہم رسانی آب کے لیے مطلوب تھے

(۱) غیر مصفیٰ پانی کریلہ باغ کے پاس جمنا میں سے درآمد کنویں اور پلیا کے ذریعہ سے لیا جائیگا اور خاص انجن سے ۳۰ انچی چڑھتے صدر نل کے ذریعہ سے جو طول میں ۱۰۰۰۰ فٹ ہوگا تقسیمی اسٹیشن کے تلچھٹ حوضوں میں پہنچایا جائیگا۔

سطحات جن کے درمیان پمپ کشی ہوگی حسب ذیل ہونگی۔

سطح زمین	۲۸۸٫۰۰
بلند ترین سطح طغیانی	۲۹۱٫۰۰
جمنا کی عمیق ترین سطح	۲۳۵٫۸۷
تلچھٹ حوضوں کے درآمد نل کی سطح	۲۲۳٫۵۰

اس طرح پر پانی کی بلند ترین اور عمیق ترین سطحات کا فرق ۱۳٫۵۵ فٹ ہے اور بڑے سے بڑا سکونی اٹھاؤ ۶۳٫۸۷ فٹ ہے۔ مگر اوسط سکونی اٹھاؤ تقریباً ۷٫۷ فٹ ہے۔ پانی کی حقیقی مقدار جو مطلوب ہے ۳۲۰۰٫۵ گیلن فی منٹ یا ۱۹۲۰۰۰ گیلن فی گھنٹہ ہے۔ پمپ کشی کے آلات اس قابل ہونے چاہییں کہ پمپوں کی لغزش کے لحاظ کے بعد اس مقدار کو ۸۹ فٹ کے سکونی آبی ارتفاع کے خلاف ابھار سکیں (۸۷ + ½ + ۱½ فٹ۔ ½ ۱ فٹ کا اضافہ اس لیے کیا گیا ہے کہ درآمد چادر کی سطح بند کی جاسکے اور ۲۰ انچی قطر اور ۱۰۰۰۰ فٹ طول

کے چڑھتے صدر نل کے اتنے خروج کے فرک پر حاوی رہ سکیں جو میل زدہ نلوں میں ۳۴ فٹ آبی ارتفاع کے مساوی ہوتا ہے۔ میل زدہ نلوں کی صورت میں جملہ اٹھاؤ ۸۹ + ۳۴ = ۱۲۳ فٹ ہوتا ہے۔ اس واسطے انجن کی گنجائش حسبِ ذیل ہونی چاہیئے:-

$$\frac{۱۲۳ \times ۱۰ \times ۳۲۰۰}{۳۳۰۰۰} = ۱۱۹،۲ \text{ یا ۱۲۰ بہپی اسپی طاقت}$$

سال بھر کا اوسط اٹھاؤ مع فرک تقریباً ۱۱۰ فٹ ہوگا۔

(۲) ندی کے کنارے کے موقع کی سطح زمین کو سطح ۲۹۶،۰۰ تک اٹھا کر بنایا گیا ہے۔

کنواں جس میں کہ پمپ رہینگے اس کا ناپ وہی ہوگا جو کہ انجن بنانے والے مقرر کرینگے۔ اور کنارے کی طرف ۱۴۰ فٹ کے فصل پر اس کنویں سے رکھا جائیگا جس میں کہ مکیدنل کا انتصابی حصہ ہوگا۔

پمپ کنویں سے جو اس کنویں تک مکیدنل تقریباً افقی پلیا میں رکھے جائینگے جس کی سطح جمنا کی پست ترین سطح آب سے تقریباً ۱۰ فٹ بلند ہوگی۔

(۳) اُن انجن بنانے والوں کو جو ان کاموں پر درخواستِ تعہد دیتے ہیں پورا اختیار دیا گیا ہے کہ کسی وضع کا انجن تجویز کریں جو حالات کے مدنظر نہایت موزوں ثابت ہو۔ مگر وہ ٹھیکہ دار جس کی درخواست منظور ہوگی اس کو ضمانت دینی ہوگی کہ پمپ تخصیص کے مطابق پوری مقدار آب مقررہ چال اور مقررہ جوشارہ کے دباؤ کی حالت میں پہنچا ئینگے۔ درخواستہائے تعہد کا تصفیہ کرتے وقت زیادہ زور پمپ کشی کی کلوں کی استعداد اور کفایت شعاری پر دیا جائیگا۔ انجن بنانے والوں کو اس امر کا صحیح اندازہ دینے کے لئے کہ آلات پمپ کشی کی استعداد میں اضافہ کرنے پر کس قدر رقم بہ کفایت صرف کی جا سکتی ہے یہ حساب استعمال میں آنے والے کوئلے کی مقدار کی طاقتِ تبخیر، اس کے موقع پر پہنچ جانے کے بعد کی قیمت گھنٹوں کی اوسط تعداد جن میں کہ انجن روزانہ استعمال کیا جانے والا ہے۔ اور اوسط اٹھاؤ سے لگایا گیا ہے کہ فی پونڈ پانی جو بہ شکل بھاپ فی بہپی اسپی طاقت

فی گھنٹہ بچالیا جاسکتا ہے اس کے محسوب سرمایہ کی مالیت ۵۰۰ پونڈ ہے۔ یعنی مثلاً، ایک انجن بنانے والا اپنے انجن پر، فرض کیجیے کہ ۸۰۰ پونڈ زیادہ صرف کرکے اس کی استعداد میں اس قدر اضافہ کرسکتا ہے کہ وہ ۵۰۰ پونڈ پانی بشکل بھاپ فی پمپی اسپی طاقت فی گھنٹہ کم لے سکے تو یہ زیادہ صرفہ مفید ثابت ہوگا۔ البتہ اگر بچت محض ایک یا ڈیڑھ پونڈ کی ہو تو یہ استعدادی اضافہ اس قابل نہیں ہے کہ اس پر رقم صرف کی جائے۔

(۴) درخواست تعہد میں صاف طور پر تحریر ہونا چاہیے کہ پانی کا صرفہ بشکل بھاپ پونڈوں میں فی پمپی اسپی طاقت فی گھنٹہ جس کی ذمہ داری لی گئی ہے کیا ہوگا۔ اس صرفہ کا ناپ ہواپمپ اور کُل پیرہنوں کے مشترکہ اخراج سے لیا جائیگا۔ اس ضمانت پر ٹھیکہ کا انحصار ہوگا اور آزمائش انجنوں کے باقاعدہ کام شروع کرنے کے ۶۰ دن کے اندر کی جائیگی۔ آزمائش کی میعاد چالو ہوجانے کے بعد بارہ گھنٹہ سے کم نہ ہوگی۔ اگر اس آزمائش سے یہ ثابت ہو کہ پانی کا صرفہ بشکل بھاپ فی پمپی اسپی طاقت فی گھنٹہ، ذمہ لی ہوئی، مقدار سے نصف پونڈ سے زیادہ ہے تو اس نصف پونڈ کی گنجایش کے علاوہ ہر $\frac{1}{2}$ پونڈ متجاوز حصہ کے لئے ۵۰ پونڈ جرمانہ درخواست کے ساتھ داخل کردہ رقم میں سے منہا کیا جائیگا۔ مثلاً اگر صرفۂ آب بشکل بھاپ فی پمپی اسپی طاقت فی گھنٹہ ۱۲ پونڈ ہے جس کی ذمہ داری لی گئی ہے اور آزمایش سے ۱۴ پونڈ ثابت ہو تو رقم جرمانہ $(14-12-\frac{1}{2}) \times 10 \times 50$ پونڈ = ۷۵۰ پونڈ ہوگی

جوشارے

(۵) جوشارہ کے ابعاد، اس کی حرارتی سطح اور جالی سطح کا رقبہ دیا جانا چاہیئے۔ جوشارہ کے تعہد میں کوچک سوت پمپ شریک رہنا چاہیئے علاوہ صدر انجن کے سوت پمپ، کل کواڑیوں، آب اور داب پیماؤں، محافظ کواڑیوں بھاپ نکاس کواڑیوں اور دیگر لازمات کے جن سے جوشارے ہر طرح پر مکمل رہیں۔

(۶) جوشارہ پر پُرگرمہ اور بھرن پانی، مستحق نصب رہیں اور دونوں تجبہ

نمونوں کے ہوں۔

(۷) جالی رقبہ جو جوشارہ کے لئے تجویز کیا جائے وہ ایسے کوئلے کیلئے ہو جس کی حرارتی طاقت انگریزی کوئلے کی ۸۰ فی صدی ہوتی ہے۔

(۸) بھاپ نل جو جوشارہ سے بھاپ استوانوں کو جائیں اُن میں عمدہ قسم کے تانبے کے پھیلاؤ جوڑ یا جہاں ضرورت ہو خمیدے لگائے ہوئے ہوں اور بھاپ نل اور دیگر آلات اعلیٰ درجہ کی جوشارہ بیمہ کمپنیوں کی شرائط کے مطابق ہوں۔

کل بھاپ نلوں پر لیرائے (Leroy) کا یا اور کوئی عمدہ غیر موصل آمیزہ چڑھا رہے اور صفائی کے ساتھ لگایا جائے۔

بھاپ نل جو انجن گھر میں ہوں ان پر ساگوان کی پٹیاں لگی رہیں اور پیتل سے باندھی جائیں۔

(۹) پانی مکثفہ اور استوانہ کے پیرہن سے نکلا ہوا موزوں نلوں کے ذریعہ سے جوشارہ بھرن حوضوں میں پہنچایا جائے۔

انجن

(۱۰) انجن نہایت اعلیٰ قسم کا اور عمدہ بنا ہوا ہو۔ اس کو بطور خود مکمل ہونا چاہیئے اور دیوار کی سہارکا دست نگر نہ ہونا چاہیے۔ محرک حصے خوب متوازن ہوں اور اس کو اپنا کام نہایت صفائی اور بغیر شور مچائے انجام دینا چاہیے اور یکساں اور ہموار رفتار کے ساتھ بغیر جھٹکے پر ارتعاش پیدا کئے چلنا چاہیے۔

(۱۱) جس کسی وضع کا بھی انجن اختیار کیا جائے فتارہ کی رفتار جب کہ انجن پورا کام کرتا ہوا ہو بتائی جائے اور کمترین رفتار جس پہ کہ پورے دباؤ کے خلاف انجن کو چلانا ممکن ہے وہ بھی دی جائے۔

(۱۲) درخواست تعہد میں کل نل، ڈاٹ، کواڑیاں، اشمارندے، آبہ

بھاپ اور خلاء پیما اور دیگر آلات مکیدنل کے سرے سے انجن گھر کے باہر برآمدنل کے پہلے جوڑ تک شریک ہوں (اس جوڑ کا تفصیلی اور پورے ناپ دیا ہوا نقشہ پیش کیا جائے)

(۱۳) درخواست تعہد میں ان انتظامات کا تعین ہونا چاہیے جن سے انجن کے چلتے وقت بھاپ ہاتھ سے بند کی جا سکے اور کم از کم پھیلاؤ کے دس مختلف درجے حاصل کئے جا سکیں۔ یہ بھی بتایا جائے کہ حسب انجن قرارداد کے مطابق کام کرتا ہوا ہے تو بھاپ کے بند کر دینے یا پھیلاؤ کے دور میں کونسے حالات پیش آسکتے ہیں۔

(۱۴) بھاپ استوانوں" اور فشاروں کے قطر اور ضرب کو تخصیص میں صاف اور صریح طور پر بتایا جائے۔ بنیادوں کی پوری تفصیل بنیاد کے نقشہ میں بتائی جائے مگر ختم کار کے نقشوں میں پمپ کشی کے انجن کا عام خاکہ بتا دیا جائے تو کافی ہوگا۔

پمپ

(۱۵) سال کے بعض مہینوں میں ندی کے پانی میں ریت اور تلچھٹ بڑی مقدار میں ہوا کرتی ہے اس لئے غواصوں کی بندش بیرونی رخ پر ہونی چاہیے اور پمپ کواڑیوں کی ساخت اس قسم کی اور ایسی دھاتوں کی ہونی چاہیے کہ شکست و فرسودگی کمترین ہو جائے۔

پمپ کی چال شور و غل اور کواڑیوں کی کھٹ پٹ اور دھکوں سے بری رہے اور مطلوبہ خرچ یکساں اور ہموار رفتار کے ساتھ ہو۔

(۱۶) درخواست تعہد کے ہمراہ پمپ کی تراش کا نقشہ $1\frac{1}{2}$ انچ مساوی ایک فٹ پیمانہ کا رہے، اور کُل کواڑیوں کی تفصیل، چوس اور برآمد نلوں کا قطر، کُل کواڑیوں کی آب راہ کا رقبہ اور ان کا اٹھاؤ درخواست تعہد کی منسلکہ تخصیص میں درج رہنا چاہیے۔ درخواست تعہد میں موزوں ہوا خانے شریک رہیں اور پمپوں کے لحاظ سے ان کی تنصیب کا مقام بتایا جائے اور ایک

ہوا پمپ ساتھ دیا جائے تاکہ بوقت ضرورت ہوا بھری جا سکے۔
پاکواڑی اور چھلنی مکید نل کے ساتھ اور اس کے سرے پر بیٹھی ہوئی دی جائیں۔

عام شرائط

(۱۷) کُل پمپ سلاخیں، کواڑی سلاخیں اور دوسرے پرزے اور کرینک پٹواں لوہے یا پٹواں فولاد کے ہوں اور ان پر صیقل کرکے چمکدار کیا جائے۔ کل استوانوں کے ڈھکنے صیقل کئے ہوئے اور چمکدار ہوں۔ انجن اور پمپ سے متعلقہ کل ڈھبریاں جو سطح فرش کے اوپر ہوں چمکدار ہوں۔ کُل منظہار نلیاں اور پیر ہنوں کے اخراجی نل تابنے کے ہوں۔ کل کٹہرے صیقل کئے ہوئے پیتل کے ہوں۔ بھاپ استوانہ پر جس قسم کا چوبی غیر موصل غلاف چڑھانا مقصود ہو اس کی تفصیل تخصیص میں دی جائے جو نہایت صفائی کے ساتھ اور فنی اصول پر بٹھایا جائے۔

(۱۸) اُڑ پہیے، اگر استعمال کئے جائیں تو انہیں لگر اور بازوؤں پر چمکدار ہونا چاہیئے۔ پمپ اور انجن کے کل سوراخ برمازنی سے کیے جائیں اور انجن کو حتی المقدور خوشنما بنایا جائے۔

(۱۹) دیکھ بھرن روغن انداز اور دوسرے روغن انداز جہاں کہیں ضرورت ہو لگائے جائیں اور جدید ترین وضع کے اور نہایت عمدہ قسم کے ہوں۔ تابنے کے تیل گیر کل مسندوں کے نیچے لگائے جائیں اور عمدہ قسم کا تیل مقطارہ بھی دیا جائے۔

(۲۰) پمپوں کی وضع کے وقت اُن میں $\frac{1}{2}$ ۲ فی صدی لغزش کی گنجائش رکھی جائے۔

(۲۱) مسندوں کے استر فاسفر یا مینگنیز نحاس کے ہوں اور رقبۂ نشست کافی ہو۔

(۲۲) کُل سامان جو استعمال کیا جائے بہترین قسم کا ہو اور کلوں کے کسی حصہ پر اُس دھات کے شکستی وزن کا $\frac{1}{5}$ سے زیادہ حصہ نہ پڑنے پائے۔

(۲۳) درخواستِ تعہد میں مندرجۂ ذیل تفصیل بھی ہو:-
(۱) پمپوں اور انجنوں کے کس قدر حصے زاید دے جائینگے۔ زاید حصوں کی فہرست جو دے جانا مقصود ہوں درخواستِ تعہد کے ہمراہ رہے۔
(۲) موزوں وضع کا بالائے سر سفری حمالہ یا اور کوئی انتظام انجن یا پمپ کے بھاری حصے اٹھانے کا دیا جائے۔
(۲۴) درخواستِ تعہد میں علیحدہ علیحدہ رقوم انجن، جوشارہ، زاید حصوں اور بالائے سر سفری حمالہ کے متعلق بتائی جائیں۔ اور اس کے علاوہ شرح فی من جس کے حساب سے ہوڑہ اور الہ آباد کے درمیان ریل کا کرایہ لگایا گیا ہے بتائی جائے اگر اس شرح پر بعد میں رعایتی تخفیف حاصل کی گئی تو اس طرح پر جو بھی حقیقی بچت ہوگی وہ ٹھیکہ دار کی ایصال شدنی رقم میں سے منہا کر لی جائیگی۔

نگہداشت اور تنصیب

(۲۵) مجلس صفائی ٹھیکہ دار کے لئے کوئلا، تیل اور ردّی سوت مہیا کریگی۔ جو اخراجات تنصیب اور نگہداشت کے بتائے جائیں ان میں قبل تنصیب کلوں کی حفاظت اور نگرانی، قبل تنصیب کلوں کو محفوظ رکھنے کے ڈھانے لئے ترمیمات نقصانات، دورانِ تنصیب اور دورانِ نگہداشت کے حادثات (زمانہ نگہداشت ۱۲ ماہ سے متجاوز نہ ہوگا اور تین ماہ سے کم نہ ہوگا)، ضروری تغیرات اور کل دیگر اشیاء کی لاگت سوائے کوئلے، تیل اور ردی سوت کے۔ اور ہمہ قسم کے اوزاروں کی خرید جن کی تنصیب یا نگہداشت میں ضرورت ہو مثلاً زنجیریں، رسیاں چرخیاں اور ڈنڈا چرخیاں وغیرہ شریک رہیں۔ انجن گھر کا عملہ موجود رکھا جائے اور اگر ضرورت ہو تو دورانِ نگہداشت میں ٹھیکہ دار حاضر کرے۔ توقع کی جاتی ہے کہ پمپ کشی کی اوسط میعاد روزانہ ۱۶ گھنٹے ہوگی۔
(۲۶) دورانِ نگہداشت میں انجن کے کل حصوں پر جو چمکدار نہ ہوں۔

روغن کی تین تہیں چڑھائی جائیں جس کا رنگ اور وضع وہ ہو جو حفظانی انجینیر پسند کرے۔

(۲۷) درخواست تعہد کی جملہ رقم کل منصوبات کے متعلق ہو جو کہ مجلس کے سامنے پیش کئے گئے ہیں اور جو صحیح و سالم چالو حالت میں قرارداد کے مطابق مع زاید حصص کے دوران نگہداشت میں متواتر کام کرنے کے بعد جائزہ میں دے جائیں اور اس زمانہ کے کل اخراجات (آلاتیل، ردی سوت اور کوئلے کے) یعنی جس تاریخ سے انجن اور جو شارہ کارخانہ سے روانہ ہوں اور جس تاریخ کو حفظانی انجینیر بالکلیہ طور پر تخصیص کے مطابق پاکر قبول کرے شریک رہیں اور اس تاریخ تک ٹھیکہ داروں کی ذمہ داری انجن کی باربرداری، حفاظت، تنصیب، ساخت اور مال و مصالحہ کے متعلق قطعی اور کلی ہوگی۔

(۲۸) درخواستِ تعہد میر مجلس، مجلس صفائی الہ آباد کے پاس منسلکہ تختہ پر اور مہر لگے لفافہ میں . . . تاریخ کے قبل پیش کی جائے اور لفافہ پر درخواستِ تعہد متعلق انجن اور جو شارہ تحریر کیا جائے۔

(۲۹) مجلس صفائی پابند نہ ہوگی کہ کمترین نرخ یا کسی درخواست تعہد کو قبول کرے اور کسی درخواستِ تعہد کے منظور یا نامنظور کرنے کی صورت میں پابند نہ ہوگی کہ وجہ بتائے۔

رقم کی ادائی کے شرائط

(۳۰) جب کہ انجن اور جو شارے جہاز پر چڑھانے کے قبل نصف تیار ہو جائیں تو قرار دادہ قیمت کا ۳۰ فی صدی حصہ ادا کر دیا جائے گا۔ الہ آباد میں پہنچانے پر ۴۵ فی صدی اور رقم ادا کی جائے گی۔ تنصیب کے اختتام اور چالو کر دینے کے بعد اور ۱۵ فی صدی رقم دی جائے گی اور باقیماندہ ۱۰ فی صدی رقم کی ادائی میعادِ نگہداشت کے گزر جانے کے بعد حفظانی انجینیر کے اس وثیقہ پر ہوگی کہ کلیں خاطر خواہ کام انجام دے رہی ہیں، عمدہ حالت میں ہیں اور

تخصیص کے مطابق ہیں۔

عہد شکنی کی سزا

(۳۱) اس تخصیص کی کسی شرط کو پورا نہ کرنے کی سزا اقرار نامہ میں درج کی جائے۔

الہ آباد
مورخہ مارچ سنہ ۱۹۱۲ء

ڈبلیو۔ گنّل وُڈ
حفظانی انجینیر۔ حکومت صوبہ جات متحدہ

ضمیمہ د

ڈھلے لوہے کے نل اور لازماتِ نل کی تخصیص کا نمونہ

نل اندازی کی قطاریں اور ان کی تراشیں نقشوں پر دکھائی گئی ہیں اور ان کے تختے منسلک ہیں ٹھیکہ دار کا فرض ہوگا کہ تختہ میں دئیے ہوئے کل نلوں کے طول کی تنقیح کرے اور اقرار نامہ داخل کرنے کے قبل اپنا اطمینان کرے کہ آیا کوئی اختلاف تو نہیں ہے۔ تختہ میں نلوں کے جو وزن دئے ہیں ان میں کل خمیدے، ٹ نما اور خاص ڈھلے حصوں کے وزن شریک ہیں اور اس ٹھیکہ کے نلوں کے نظام کی تکمیل کے تحت جس کی تخصیص کردی گئی ہے کوئی اضافہ نرخ یا وزن میں نہ دیا جائیگا۔ ٹھیکہ دار کو چاہیئے کہ درخواستِ تعہد تیار کرتے وقت اس شرط کو بغورمدِ نظر رکھے کیونکہ مکمل کام کا یہ بالمقطع ٹھیکہ ہے۔

جوڑ ـــــ عموماً نل برخراد اور درخراد جوڑ کے ہوں جن میں سلامی $\frac{1}{32}$ کی ہو مگر $\frac{1}{2}$ فی صدی نل معمولی چوڑی گردانک کے لئے جائینگے۔ اگر نل قطر میں ۴ انچ سے زیادہ ہوں تو جوڑ کے لئے گنجایش نصف انچ کی ہو اور اگر اس سے کم ہوں تو ۳/۸ انچ کی۔ ہر جوڑ میں سیسا اس وزن سے کم نہ ہو جو مندرجۂ ذیل تختہ میں بتایا گیا ہے:۔

قطر نل	سیسے کا کمترین وزن	قطر نل	سیسے کا کمترین وزن
۲ انچ	۲ پونڈ	۶ انچ	۹ء۰ پونڈ
۳ 〃	۴ء۲ 〃	۷ 〃	۱۰ء۰ 〃
۴ 〃	۶ء۳ 〃	۹ 〃	۱۲ء۰ 〃
۵ 〃	۸ء۰ 〃	۱۲ 〃	۱۵ء۰ 〃

حروف اندازی ـــــ ہر نل کی گردانک کے بیرونی رخ پر

F. W. W. ½ انچ لمبے اور ⅛ انچ اُبھرے بڑے رومن حروف میں ہوں جس سال میں یہ نل ڈھالا گیا ہے اس کا اندراج بھی گردانک پر کیا جائے۔ نل کی موٹائی متذکرہ صدر حروف اور سال کے نیچے اعداد میں ڈھالی جائے۔

نلوں کی ڈھلائی —— سوکھی ریت کے سانچے میں نل خطِ انتصابی میں ڈھالے جائیں اور گردانک زیریں رُخ پر ہوں۔ ان میں دھات کی دبازت یکساں ہو اور حلقے پڑے ہوئے نہ ہوں اور درونہ کیلوں، تلافی ٹکڑوں، یا اسی قسم کی اور چیزوں سے مدد لئے بغیر ڈھالے جائیں۔ ریت کافی باریک اور تازہ ہو تاکہ شفاف اور بے نقص سطح بنا سکے اور کل سانچوں اور قلوب پر سیاہی چڑھا کر احتیاط سے چڑھایا جائے۔

فلز، کافی بیٹر سے، ہلکا بیٹر یا اور کوئی ادنیٰ دھات ملائے بغیر تیار کی جائے اور مضبوط، آن بھوٹک اور سفت ہو۔ اس کو گنبدی بھٹی میں دوبارہ پگھلایا جائے اور اس قدر قوت کی ہو کہ ایک سلاخ جو ایک انچ مربع اور ۳۸.۱ انچ طویل ہو اور ۳۶ انچ کے فصل پر بٹھائی جا کر عین وسط میں لادی جائے تو ۰۰، پونڈ کے وزن سے کم برداشت نہ کرے۔

نل، خبث، ریگ روزنوں، ہوا بلبلوں، ٹھنڈی ٹھگلیوں، گومڑوں جھریوں اور دوسرے نقائص سے بری ہوں۔ آسانی کاٹے یا برمائے جاسکیں قطر میں بالکل گول، لمبائی میں سیدھے، اندرونی اور بیرونی رخ پر شفاف اندرونی رخ پر تخصیص کے مطابق قطر میں پورے، اور اندرونی اور بیرونی سطحات کاملاً ہم مرکز ہوں۔ ان کے جوڑ بالکل مکمل اور صاف ہوں تاکہ گومڑے اور کھردرے مقامات نلوں یا گردانکوں میں باقی نہ رہیں اور کُل بہ نکلی دہات پوری طرح پر صاف کردی جائے۔

کُل نل جونہی کہ وہ سانچے سے نکالے جائیں۔ اگر ممکن ہو ٹھنڈے پڑ جانے کے قبل۔ درست کوکے ریت اور گرد وغیرہ سے پاک کردئے جائیں اور پھر ڈاکٹر انگس اسمتھ[1] کے نسخے کے مطابق گرم قیر اور تیل میں ڈبو کر اندرونی اور

[1] Dr. Angus Smith

بیرونی رُخ پر کوٹ چڑھا دیا جائے۔ کوٹ زنگ نمودار ہونے کے قبل مناسب حرارت کی حالت میں چڑھایا جائے اور مالش جاری رکھی جائے جب تک کہ آمیزہ فلز کے مساموں میں گھُس نہ جائے اس طرح پر کہ جب کوٹ سوکھ جائے تو اس کی چکنی چمکدار سطح گھسنے سے نہ نکلے۔ نلوں پر کوٹ چڑھانے کا مصالحہ کم سے کم مہینہ میں ایک مرتبہ بدلا جائے اور دوبارہ استعمال نہ کیا جائے اور ٹانکیوں میں سے بچا کھچا مصالحہ نکال کر خوب صاف کردی جائیں۔

ہر نل کی آزمایش آبی دباؤ کے تحت جو ۰۰.۴ فٹ بلند آبی ستون کے مساوی ہو کی جائے۔ جب کہ نل شکنجہ میں ہوں ۴ پونڈ وزنی ہتوڑے سے ایک سرے سے دوسرے سرے تک زور سے ٹھوکے جائیں تاکہ ریتیلے، مسامدار یا روزنی مقامات ظاہر ہو جائیں یا دوسرے نقائص جو اور کسی طریقہ سے برآمد نہیں ہو سکتے۔ ٹھیکہ دار نل ڈھلائی گھر کے ساتھ خود انتظام کرے گا کہ یہ امتحانات تکمیل پائیں اور اس پر لازم ہوگا کہ اس امر کا وثیقہ پیش کرے جس پر کسی ذمہ دار شخص کی دستخط ہو کہ ہر نل عمدگی کے ساتھ آزمایش میں کامیاب اترا مگر اس قسم کے وثیقہ اس کو نلوں کے بچھ جانے کے بعد کی حالت سے بری الذمہ نہ کرینگے۔

انجینیر اگر مناسب تصور کرے یہ آزمائشیں مقام تنصیب پر دوبارہ کر سکیگا۔ ایسی صورت میں ایک آنہ فی ہنڈرڈ ویٹ ٹھیکہ دار کے درخواست دادہ نرخوں میں سے منہا کرلیا جائے گا تاکہ دوبارہ آزمائش کے صرفہ کی تکمیل ہو سکے بشرطیکہ نل قرار دادہ شرائط کو پورا نہ کرتے ہوں۔

گُل خمیدے سطحی نقشہ میں دائرہ کے قطعے ہوں۔ کور دار نلوں کی کوریں ہر حالت میں تمام چہرہ پر کل سے کاٹی جائیں۔

گُل خمیدے اور اتصالات اچھی طرح پر صاف کئے جائیں اور اندرونی رُخ پر بالکل صحیح اور شفاف ہوں۔

نل مندرجۂ ذیل نقائص کی صورت میں قبول نہ کئے جائینگے۔

(۱) جسامت معیاری تخصیص سے کم ہو۔

(۲) ریت، روزن، ہوا روزن یا دیگر نقائص ہوں۔

(۳) جسامت یکساں نہ ہو۔

(۴) روغن پوری طرح پر نہ ہوا ہو۔

(۵) نلوں کے اندر گول قرص جو معینہ قطر سے ۱/۸ انچ کم ہو آزادی کے ساتھ پھر نہ سکے۔

(۶) اوزان اگر ۳ فی صدی سے زیادہ تخصیصی اوزان سے کم ہوں۔

نل بچھائی —— جہاں تک ممکن ہو نل خطوطِ مستقیم میں بچھائے جائیں اور شدید خموں اور انتصابی ناہمواریوں سے بری ہوں خندقیں اس قدر عمیق کھودی جائیں کہ نل پر کم از کم ۳ ۱/۲ فٹ مٹی کی تہ رہے اور دورانِ کار میں خندق کو سوکھا رکھا جائے۔ خندقیں ٹھیک عمق اور ڈھال کے مطابق کھودی جائیں تاکہ ہر نل کی پوری لمبائی مضبوط زمین پر ٹکی رہے جہاں کہ سیسے کے جوڑ دئے جائیں وہاں جوڑوں کے گڑھے اسی قدر بڑے ہوں کہ بآسانی رخنہ بندی کی جا سکے۔

ہر نل قبل اس کے کہ وہ بچھایا جائے اس کا معائنہ اور ہتوڑے سے آزمائش کی جائے تاکہ اس کی پختگی معلوم ہو سکے اور تب خوب جھاڑا جائے اور دھویا جائے تاکہ کیچڑ، مٹی اور کنکر نکل جائیں۔ درخراد اور برخراد نلوں کے ڈاٹ حلقے نہایت چمکدار اور صاف ہوں۔ خندقوں میں نل موزوں قینچ پایے اور زنجیروں یا اور دوسری قسم کی رسا چرخیوں کے ذریعہ سے اتارے جائیں اور پھر بٹھائے جائیں۔ اس بات کی احتیاط کیجائے کہ درخراد اور برخراد سطحات ملانے کے قبل بھگوئی جائیں۔

چوڑی گردانک کے نل مندرجۂ ذیل طریقہ پر جوڑے جائیں:-

پہلے بٹی ہوئی سن کے اتنے چکر دئے جائیں کہ گردانک میں بیٹھنے کے بعد سیسے کے لئے کافی جگہ باقی رہے اور اس سن کو گردانک میں خوب ٹھوکا جائے مگر اس قدر نہیں کہ جوڑ میں سے نکل کر نل میں جا پہنچے۔

تب اس قدر سیسا جس قدر کہ مقدار اس سے کم نہ ہو جو مذکورۂ بالا

سختہ میں بتائی گئی ہے، گردانک کے باقی ماندہ حصہ میں بھر سکے اور رخنہ بندی کے لئے ابھر آئے، ڈالا جائے۔

سیسا جو استعمال کیا جائے وہ بہترین قسم کا پگ لیڈ (Pig-lead) ہو اور جوڑ پر قبضہ وار حلقہ یا چکنی مٹی کی پٹی لگا کر پگھلا ہوا سیسا ایک یا دو چمچوں سے ڈال دیا جائے مگر وقتِ واحد میں اور پھر معدوں و صنع کے بنے ہوئے رخنہ بندی کے اوزاروں اور ہتوڑوں سے درست کیا جائے تاکہ نہایت مضبوط اور آب بند جوڑ تیار ہو جائے۔ عمدہ طرح پر اور یکساں بیٹھ جانے کے بعد سیسے کی گوٹ تراش دی جائے اور جوڑ گردانک کے برابر صاف اور ہموار کر دیا جائے۔

نلوں کی جوڑائی کرنے والوں کو سخت احکام دئے جائیں کہ وہ اطمینان کر لیں کہ گردانکیں رخنہ بندی میں نہیں پھٹی ہیں اور اپنے میرکار کو فوری مطلع کر دیں اگر وہ کسی نل یا جوڑ کی پختگی کے متعلق شبہہ رکھتے ہوں قبل اس کے کہ خندق بھر دی جائے۔

نل کی اندرونی سطح پاک و صاف رکھی جائے

جیسے جیسے کہ کام بڑھے نلوں کو اندر سے کیچڑ وغیرہ سے خوب صاف رکھا جائے اور اس کام کے لئے "قرص تختی" یا "سانچہ برش" جو اس قدر لمبا ہو کہ بچھائے ہوئے آخری نل سے دو یا تین جوڑوں تک جا سکے متواتر آگے گھسیٹا جائے جیسے جیسے کہ نلوں کی قطار تکمیل پائے۔

نلوں کے کھلے سراوں کی حفاظت کیجائے — دورانِ کار میں نلوں کے سرِدں کی بڑی حفاظت کی جائے۔ جو نل بچھا دئے گئے ہوں اُن کو دورانِ کار میں اوزار یا اور کوئی مادہ یا چیز گھنے کی جگہ نہ بنایا جائے۔

نلوں کی خندقیں — نلوں کی خندقوں کی خاکہ اندازی ٹھیکہ دار انجام دیگا۔ کسی خندق کی کھدائی شروع نہ ہونے پائے جب تک کہ جو نل بچھائے جانے والے ہوں اس کے برابر نہ پڑ جائیں اور کل ضروری

ہتھیار بچھائی اور جوڑائی کے موجود نہ ہوں - نلوں کی بچھائی کے وقت خندق کی کھدائی اس سے زیادہ نہ ہو جو ۴۸ گھنٹوں میں انجام نہیں دی جا سکتی اور اگر نلوں کی بچھائی میں کسی وجہ سے رکاوٹ پڑے یا وہ بند کی جائے تو کھدائی اس وقت تک بند رہے جب تک کہ نلوں کی بچھائی شروع نہ ہو جائے

خندق بھرائی ـــــ نلوں کے پوری طرح پر بچھ جانے کے بعد خندقوں میں مٹی بھری جائے اور مٹی نلوں کے نیچے خوب دبا کر دی جائے اور پھر اچھی پرتوں میں ڈال کر اور خوب پانی دے کر عمدگی سے دھمس کیا جائے تاکہ تیزی سے ہم بستگی پیدا ہو جائے - کنکر کی سڑکوں کا کنکر برابر کر دیا جائے اور سطح ٹھیک بلندی تک درست کر دی جائے اور اس کی نگہداشت اُس وقت تک کی جائے جب تک کہ پوری ہم بستگی پیدا نہ ہو جائے بچی ہوئی مٹی یا کوڑا جو خندقوں کے بھرنے کے بعد رہ جائے اس کو ٹھیکہ دار انجینیر کے منتخب کردہ مقام پر جو قریب ترین پڑوس میں ہوگا منتقل کر دے

نلوں کی بچھائی کا کام مجلس صفائی کے صدر نشین کے احکام کے مطابق انجام دیا جائے کیونکہ یہ احکام عوام کی سہولت کے مد نظر ہونگے -

نگرانی اور باڑھ باندھنا ـــــ نلوں کی کھلی خندقوں کی نگرانی رکھنے کے لئے ٹھیکہ دار کو چاہیئے کہ کل سامان جو اڑواڑ بندی باڑھ باندھنے اور روشنی کرنے کے لئے لازمی ہو بہم پہنچائے اور ان امور میں عدم توجہی سے جو نقصانات صادر ہوں ان کا ذمہ دار گردانا جائیگا اور نیز اُن حادثات کے متعلق بھی جو خندقوں کے بھر دیئے جانے کے بعد گڑھے پڑ جانے یا مٹی دب جانے سے پیش آئیں -

درخواستِ تعہد میں کُل خاص طور پر ڈھلی اشیاء شریک ہوں ـــــ جو نرخ درج درخواست ہو اس میں نلوں کی بچھائی اور جوڑائی شریک رہے - خمیدے، ٹ - نما ٹکڑے، ٹوپیاں، تخفیفی ٹکڑے، چوڑی گردانک کے نلوں کے جوڑوں کے لئے سیسا اور خاص طور پر ڈھلی اشیاء بھی شریک ہوں - کُل خندقوں کی کھدائی، روشنی اور

کاموں کے آغاز کے بعد چھ ماہ تک کے کُل اخراجات جو نلوں کی بچھائی اور نگہداشت سے متعلق ہوں۔

نگہداشت ——— اگر کوئی نل میعادِ نگہداشت کے دوران میں پھٹ جائے تو ٹھیکہ دار کو اپنے صرفہ سے درستی کرنی ہوگی۔ ٹھیکہ دار ذمہ دار ہوگا کہ کُل ٹپکوں کو بند کرے اور جو نقصان دورانِ نگہداشت میں اس وجہ سے عاید ہوگا اس کو برداشت کرے۔ اگر نلوں کے اندر کوئی رکاوٹ پائی جائیگی تو ٹھیکہ دار پر لازم ہوگا کہ اپنے صرفہ سے اُس کو دُور کرے۔

توم کواڑیاں ——— توم کواڑیوں کی تعداد درخواستِ تعہد میں دی جائے۔ ان کے ہر دو چہروں کی کوروں پر توپ دھات کی پٹی لگی ہوئی ہو۔ نہایت عمدہ بناوٹ کی ہوں اور اس نمونہ کے مطابق ہوں جس کو انجینیر نے پسند کیا ہے۔ ان کے ساتھ موزوں وضع کے سطحی ڈبے اور ڈھلے لوہے کے ڈھکنے ہوں۔ اور ان کے بٹھانے کے لئے اینٹ کی بندش اور کھولنے اور بند کرنے کی کنجیاں وغیرہ ہوں جن کی قیمت درخواستِ تعہد میں شریک رہے کارخانہ میں توم کواڑیوں کی آزمائش ہاسکونی دباؤ سے کی جائے جس کا آبی ارتفاع ۴۰۰ فٹ بلند پانی کے ستون کے مساوی ہو۔ کواڑیوں کے بٹھاوئے جانے کے بعد اگر کوئی ٹپکا نظر آئے تو ٹھیکہ دار پر لازم ہوگا کہ اس نقص کی درستی کرے یا کام کا جائزہ دینے کے قبل نئی کواڑیاں مہیا کرے۔

خمیدوں کے پشتہ پر اینٹوں کی بندش ——— کُل سریع خمیدے جہاں بہت بڑا دباؤ رہے وہاں انجینیر کی خواہش کے مطابق کنکریٹ یا اینٹ سے پشتہ بندی کی جائے۔ اس کی لاگت نلوں کے نرخوں میں شریک رہے۔

فاضل نل، ہنسلیاں، وغیرہ ——— علاوہ اُن نلوں کے جو درج فہرست منسلکہ ہیں مجلس صفائی کچھ نل اور نلوں کے کچھ ٹکڑے مع ہنسلیوں کے جو کافی تعداد میں ہوں مختلف قطر کے نلوں کی درستی کے لئے خریدے گی تاکہ میعادِ نگہداشت کے گزر جانے کے بعد چھوٹے نلوں کی

جگہ کام آئیں اور ان کی قیمت درخواست دادہ نرخوں کے مطابق ادا کی جائیگی۔

پن کھمبے ——— جس قدر پن کھمبے لگائے جائینگے اُن کی تعداد منسلکہ تختہ میں دی گئی ہے۔ یہ معمولی ستونی وضع کے ہوں گے جن پر سندی "ویسٹ ناٹ والوز"ط لگے ہونگے، جو وقت واحد میں ۳ گیلن خارج کر سکینگے اور اُس نمونہ کے ہوں جو انجینیر پسند کرے۔ ٹھیکہ دار مجلس صفائی کے انتخاب کے لئے نمونے پیش کریگا۔

پن کھمبے سڑکوں کے بازو پر ان مقامات پر نصب کئے جائینگے جن کی نشاندہی مقامی انجینیر کرے گا۔ یہ اینٹ یا پتھر کے ایسے چبوتروں پر بٹھائے جائینگے جن کی ساخت منتخبہ موقع کے لحاظ سے ہوگی۔ اینٹ یا پتھر کا کام درجۂ اول کی بندش کی تخصیص کے مطابق ہو۔ ان کی صفائی مقامی انجینیر کے تصفیہ کے مطابق اتصال نل یا موری کے ذریعہ سے ہو جو قریب ترین جانبی موری سے ملی رہے۔

پن کھمبوں کے درخواست دادہ نرخ میں چبوتروں کی لاگت شریک نہ ہوگی، مگر ان پر پن کھمبوں کی تنصیب، صدر نلوں سے اتصالات اور جوڑ جوڑیوں کی قیمت جو ہر ٹونٹی کا اخراج ۱ گیلن فی منٹ تک مہیا کرینگی، آب کارخانہ کے کھل جانے کے بعد چھ ماہ تک کی نگہداشت اور میعادِ نگہداشت کے ختم ہونے پر عمدہ حالت میں جائزہ دینے تک کے کُل اخراجات ٹھیکہ دار کے ذمہ ہوں گے۔

صفائی کواڑیاں ——— صفائی کواڑیاں ان مقامات پر یا اُن مقامات کے قریب بٹھائی جائیں جو نلوں کی قطاروں کی تراشوں کے نقشوں پر دئے گئے ہیں۔ البتہ ایسا مقام انتخاب کیا جائے جہاں سے صفائی کا پانی کسی اچھی موری میں جا ملے۔ درخواست دادہ نرخوں میں صدر نل کے اتصالات، سطحی ڈبلوں کے واسطے اینٹ کی بندش، اور تین انچی ڈھلے

ط Waste-not Valves

لوہے کے نل کی ایک چھڑی شریک رہیں۔

پون کواڑیاں —— پون کواڑیاں اُس نمونہ کی ہوں جس کو انجینیر پسند کرے۔ ان کو چنائی کے کوشکوں میں جن کے موقعوں کی نشاندہی انجینیر کریگا رکھا جائیگا اور ان پر ڈھلے لوہے کے ڈھکنے رہینگے۔ صدر نل اور پون کواڑیوں کا اتصال ایک انچی جستی لوہے کے نل سے ہوگا جو نصف انچی جوڑ چوڑیوں پر بیٹھا رہیگا اور صدر نل میں پیچ کے ذریعہ نصب رہیگا۔ قیمت میں ایک انچی جستی لوہے کی چھڑی شامل رہے۔

تمت

فہرست اصطلاحات

آبرسانی

A

Absolute meter	مطلق میٹر یا مطلق پیمانہ
Air shaft	ہوا نما - پون نل - ہواستون
Air valve	ہوا کواڑی - پون کواڑی
Air vessels	ہواخانے
Alternate partitions	متبادل اوٹیں
Aqueduct	آب گزر
Artesian well	آرٹیزی کنواں
Auger	اسکنہ - سپاٹ برما
Automatic	خودکار

B

Baffle (plates)	بہاؤ توڑ
Balance reservoir	توازنی خزانہ
Ball valve	گولا کواڑی
Beehive siphon	مہال سیفن
Bleaching powder	رنگ کٹ سفوف
Blocks	قطعات
Boiler	جوشارہ
Bored	درخرادا
Bored socket joint	درخراد حلقہ جوڑ
Bore tube	درخراد نلی
Break pressure	دباؤ توڑ
Bronze	نحاس
Buffer	حائلہ
Bulk head	حائلہ
Bursting pressure	پھاڑ دباؤ
Bye-pass valve	امدادی کواڑی

C

Cast iron	ڈھلا لوہا - ڈھلواں لوہا
Catchment chamber	فراہمی خانہ
Catch pit	رسوب گیر
Caulking	رخنہ بندی
Cesspool	گندابہ
Chalk	کھریا
Chemical precipitant	کیمیائی مرسب
Chimney	دودکش
Cinder-iron	ہلکا بیڑ
Clay slate	چکنی مٹی کی سلیٹ
Coefficient of friction	رگڑ یا فرک کی قدر
Cold shuts	ٹھنڈی تھگلیاں
Coli communis	قولونی عمومی
Conduit	پاٹا نالا
Core	قلب - درونہ
Core nail	درونہ کیل
Cork screw	کاگ پیچ
Corrosion	تاکل
Corrosive	اکال
Counter	شمارندہ
Crabwinch	سرطان چرخ
Crust	پپڑی
Crystalline	قلمی
Culture media	وسائط کاشت
Cupola	گنبد

Cylindrical chisel	استوانہ نما چھینی

D

Data	معطیات - مقدمات
Debris	ملبا
Decomposition	تحلیل
Delivery pipe	برآمد نل - نکاس نل
Dip	میلان
Distribution system	نظام تقسیم
District water system	حلقہ واری نظام آبرسانی
Diversion	عطفہ
Donkey feed pump	کوچک سوت پمپ
Down pipe	نل پرنالہ
Drainage area	پن بہاؤ رقبہ
Drained	نتھرا
Dress	درست
Drift	سیل آورد
Drop shutter	گر مندن
Duplex chisel	صلیبی چھینی
Duty of water	آب کارگزاری

E

Economiser	کفایت کار
Eddy	گرداب
Efficiency	استعداد
Effluent chamber	بہ نکاس کوٹھک
Ejector	مخراج
Electric pump	برقی پمپ
Elevation	روکار
Embankment	کٹہ
Equilibrium valve	توازن کواڑی
Escape dam	نکاس بند
Escape tail	نکاس دم
Escape valve	نکاس کواڑی
Evaporation	تبخیر
Expanding cutters	پھیلاواں کترے

F

Fall	گراؤ - آبشار
Fault	خلل
Feed water heater	بھرن پانی مسخن
Fencing	باڑھ باندھنا
Ferruginous gelatinous slime	آہن دار ہلامی گاد
Ferrule	جوڑ چوڑی
Filter	مقطارہ
Filter bed	مقطارہ حوض
Filtration regulation valve	چھناو کی ناظم کواڑی
Finishing	تکمیلی
Fire hydrant	آتش آبہ
Fittings	لازمات
Flanged	کوردار
Flap valve	پٹ کواڑی
Flat chisel	چپٹی چھینی
Flaw	نقص
Float	ترنڈا - تریا
Fluctuation	گھٹاؤ بڑھاؤ
Fly wheel	اڑپہیہ
Focculent	پشمینی
Foot valve	پا کواڑی
Force of gravity	قوت جاذبہ
Foreman	میر کار
Friction head	فرکی ارتفاع

G

Gauge glass	ناپ شیشہ
Gelatinous slime	ہلامی گاد
Geological structure	ارضیاتی ساخت
Geology	ارضیات
Granite	سنگ خارا
Gravity flow	ثقل بہاؤ

H

Hard water	بھاری پانی
Hatch box	کواڑ بکس
Head of water	آبی ارتفاع
Hearting	بھراؤ
High duty attachment	ور فریضہ آلہ

Highest flood level	بلند ترین سطح طغیانی
Horse power	اسپی طاقت
Hose	ملائم نل - ہوز
House supply connection	خانوی آبرسانی کا جوڑ
Humidity	مرطوبیت
Hydrant	آبہ
Hydraulic gradient	ماقوائی ڈھال
Hydraulic jack	آبی چاکر
Hydraulics	ماقوائیات
Hydrostatic force	ماسکونی قوت

I

Impermeable	غیر نفوذ پذیر
Impervious	ناگزار
Impounding reservoir	بست خزانہ
Incrusted pipes	کھپلی دار نل (مترجم)
Inferential	انتاجی
In situ	فی محلہ
Insoluble	ناحل پذیر
Insulated	محجوز
Intake	در آمد
Intermittent supply	نا مسلسل یا غیر مسلسل بہم رسانی

J

Jack	چاکر
Joint	جوڑ

L

Lagging	غیر موصل غلاف
Laminar	پرتیلا
Leakage	ٹپکا - تراوش
Length of suction	مکید کی لمبائی
Liquid	مائع

M

Main pipe	صدر نل
Maintenance	نگہداشت
Metal	فلز - دھات
Metamorphic (rock)	تقلبی (پتھر)
Micro-organism	خرد عضویہ
Mine-pig	کانی بیڑ
Molecular activity	سالمی عاملیت
Motor	عزکہ
Mould	سانچہ
Multiple filter	ضعفی مقطارہ

N

Notch	کٹاچنہ

O

Oil catcher	تیل گھر (مترجم)
Organic	نامیاتی
Organism	عضویہ
Out crop	بدر آمدہ طبق
Outer-bore tube	بیرونی درخرادنلی
Outlet pipe	بر آمد نل
Oxidising agent	تکسیدی عامل

P

Patentee	سند گیرندہ (مترجم)
Pathogenic	مرض
Percolation	رساؤ
Perennial flow	دوامی بہاؤ
Permeable	رسنو یا نفوذ پذیر
Pinion	دت پھرکی
Pipe crossings	نل کٹھراہے
Pitching	کھرابندی
Plunger	غواض
Precipitate	رسوب
Pressure pipe	داب نل
Pressure reducing valve	داب توڑ کوڑای
Proposed formulæ	مجوزہ ضابطے
Puddle clay	گھل ملی مٹی
Pulpy	لبی
Pulverised	سفوف شدہ
Pump	پمپ
Pumping engine	پمپ انجن
Pumping installation	پمپی منصوبات
Pumping machinery	پمپی آلات

Pump well پمپی کنواں
Push cock دھکیل ٹونٹی

Q

Quartz گار

R

Rack دت پٹی
Reducing pieces تخفیفی ٹکڑے
Reflux valve پلٹ کواڑی
Regulator ناظم
Reinforcement استحکام
Relief or momentum valves افراغی یا معیار حرکتی کواڑیاں
Reservoir پن خزانہ
Revolving rake گھوم پنجہ

S

Safety valve حافظ کواڑی
Sand stone ریگ پتھر
Sand washer ریگ شو
Sanitary Engineering حفظانی انجینیری
Sanitary standard حفظانی معیار
Scour pipe صفائی نل
Scour valve صفائی کواڑی
Separating weir فارق چادر
Service reservoir آب انبارہ
Service tank ٹنکی
Settlement بٹھاؤ
Settling tank تلچھٹ حوض
Sewage گند آب
Sharp bend سریع خمیدہ
Shear leg قینچ پا ۔ سہ پایہ
Shoring اڑواڑ بندی
Sight feed دیکھہ بھرن
Silt تاچھن ۔ اٹ ۔ ونٹ
Slime کیچڑ ۔ گاد
Slip پھسلن ۔ لغزش
Sludge وحل
Sluice-valve توم کواڑی
Socket گردانک
Solid core ٹھوس درونہ
Soluble حل پذیر
Specification تخصیص
Specific gravity کثافت اضافی
Spigot and socket حلقہ جوڑ ڈٹ حلقہ
Spring جھرا ۔ چشمہ
Spring rimer کمانی پیچ برما
Spur آڑا کٹا
Staging پاڑ ۔ پاڑ بندی
Stand posts پن کھمبے
Static lift سکونی اٹھاؤ
Steining ٹٹابندی
Sterilization تعقیم
Sterilizer معقم
Stethoscope مسماع الصدر
Stoker بھٹیالا
Stoking بھٹیاؤ
Stop cock valve روک ڈاٹ کواڑی
Stop valve روک کواڑی
Storage capacity ذخیری گنجائش
Strainer چھلنی (مترجم)
Stucco سنگستر
Suction pipe مکید نل
Suction well چوس کنواں
Sullage وھلاب
Super heater پر گرمہ پر مسخن
Super structure بالاتعمیر
Supply بہم رسانی ۔ رسد
Suspension معلقہ

T

Tackle رساچرخی
Telescopic pipe یک درد گرنل
Tender درخواست تعہد
Tipper انڈیلی
Traveller روندہ

—:o:—

اغلاط نامہ

آبرسانی

طبع ثانی

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۸	۱۰	جس کا عرض بلد	جس کا انحصار عرض بلد
۱۰	۱۰	جائے دبہت	جائے۔ بہت
۱۹	۶	نفوذ یذیر	نفوذ پذیر
۲۱	۲۰	چوڑائی اور	چوڑائی
″	۲۴	گھوروں	گھوڑوں
۲۹	۲۲	اگر نالا	اگر نالا جو
۳۰	۵	ہے	جائے
۳۳	۳	بند دس	بند، گذشتہ دس
۵۲	فٹ نوٹ سطر ۱	۳/۴ پنٹ سے ا پنٹ	۳/۴ پائنٹ سے ا پائنٹ
۶۳	۲۵	یکمہ	انکشاف
۷۳	۹	درخراد چھیناں	درخراد چھینیاں
۷۳	شکل نمبر ۲۷	کانٹے کے اوزار	کاٹنے کے اوزار
۸۶	۹	چنائی	چنائی
۹۱	۲۳	$CaH_2(CO_2$	$CaH_2(CO_3)_2$

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۹۳	۷	———	جلد (۹۷)
//	۱۱	voluma	volume
//	۲۴	عالیت	عاملیت
۹۴	۱۲	نبیحۃً	نتیجۃً
۹۷	۲۲	گھڑے ڈھال کی سلسلہ وار سٹرھیوں	کھڑے ڈھال کی سلسلہ وار سیڑھیوں
۱۰۰	فٹ نوٹ سطر ۱	Newyark	Newyork
۱۰۳	۱۴	یں	ہیں
۱۰۶	فٹ نوٹ	Reuch Chabal	Peuch Chable
۱۰۷	۹	ڈگراؤ زیرز	ڈگراؤ زیزیرز
۱۱۸	۵	ہم رساتی	ہم رسانی
۱۳۸	۸	عطفۂ نار	اطفاء نار
//	۲۱	عطفۂ نار	اطفاء نار
۱۴۹	۱۰	اور	×
۱۵۷	۱۹	ونپوری	ونچوری
۱۶۳	۸	سی	ہی
۱۷۰	۱۹	دنیتر	دبیتر
۱۷۱	۲۵	تکلیوں	ٹکلیوں
۱۷۲	۱۵	باکُل	یاکُل
//	فٹ نوٹ	Robcock	Bobcock
۱۷۶	۱۹	———	بہ حساب
۱۷۷	۲۰	———	بہ حساب
۱۷۹	۲	———	بہ حساب
۱۸۳	فٹ نوٹ	؎	؎ Lift

نقشہ (۱)
صفحہ (۲۰۱)

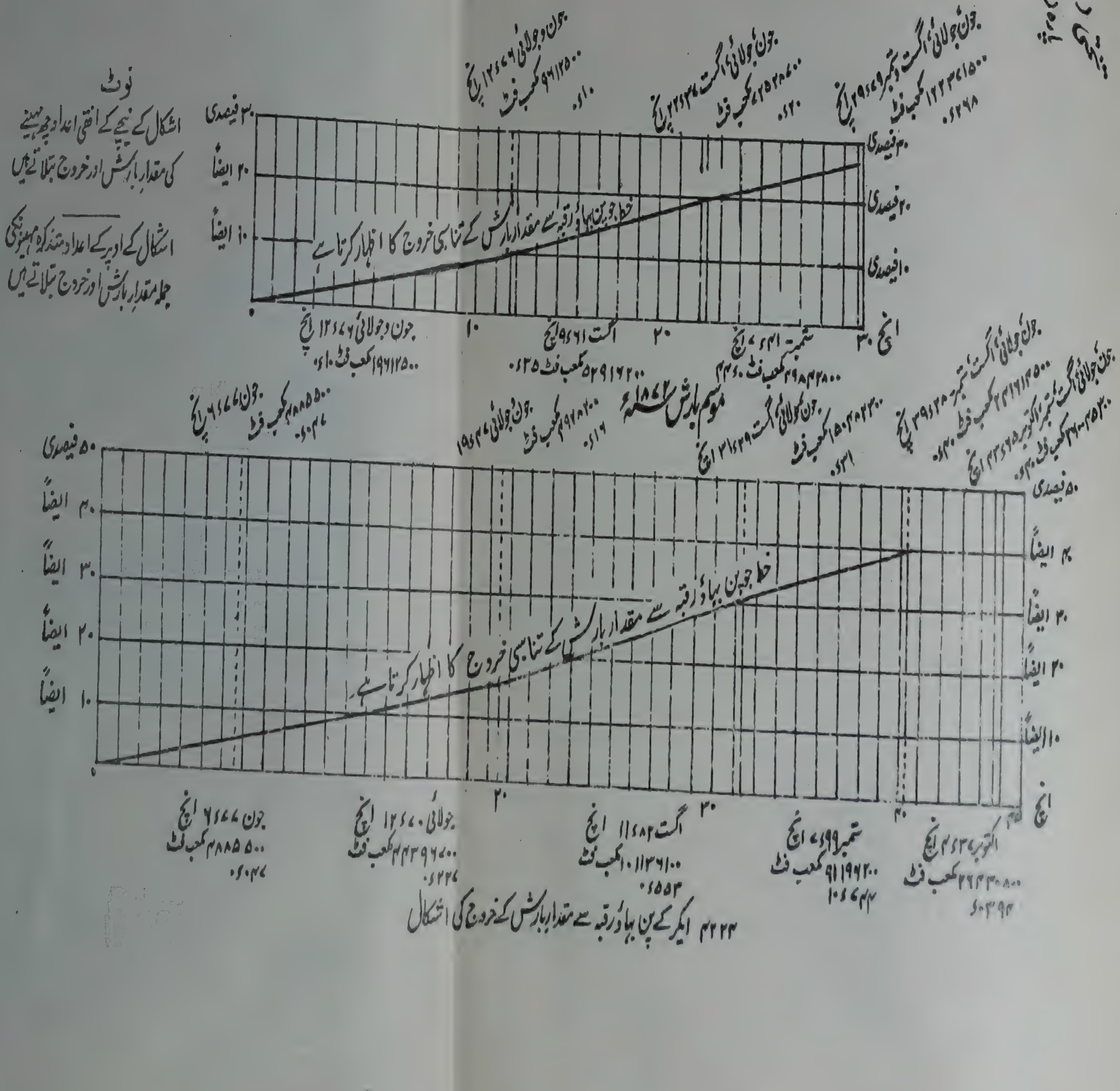
انگارخانہ ناگپور

موسم بارش بابتہ ۱۸۶۹ء

نوٹ

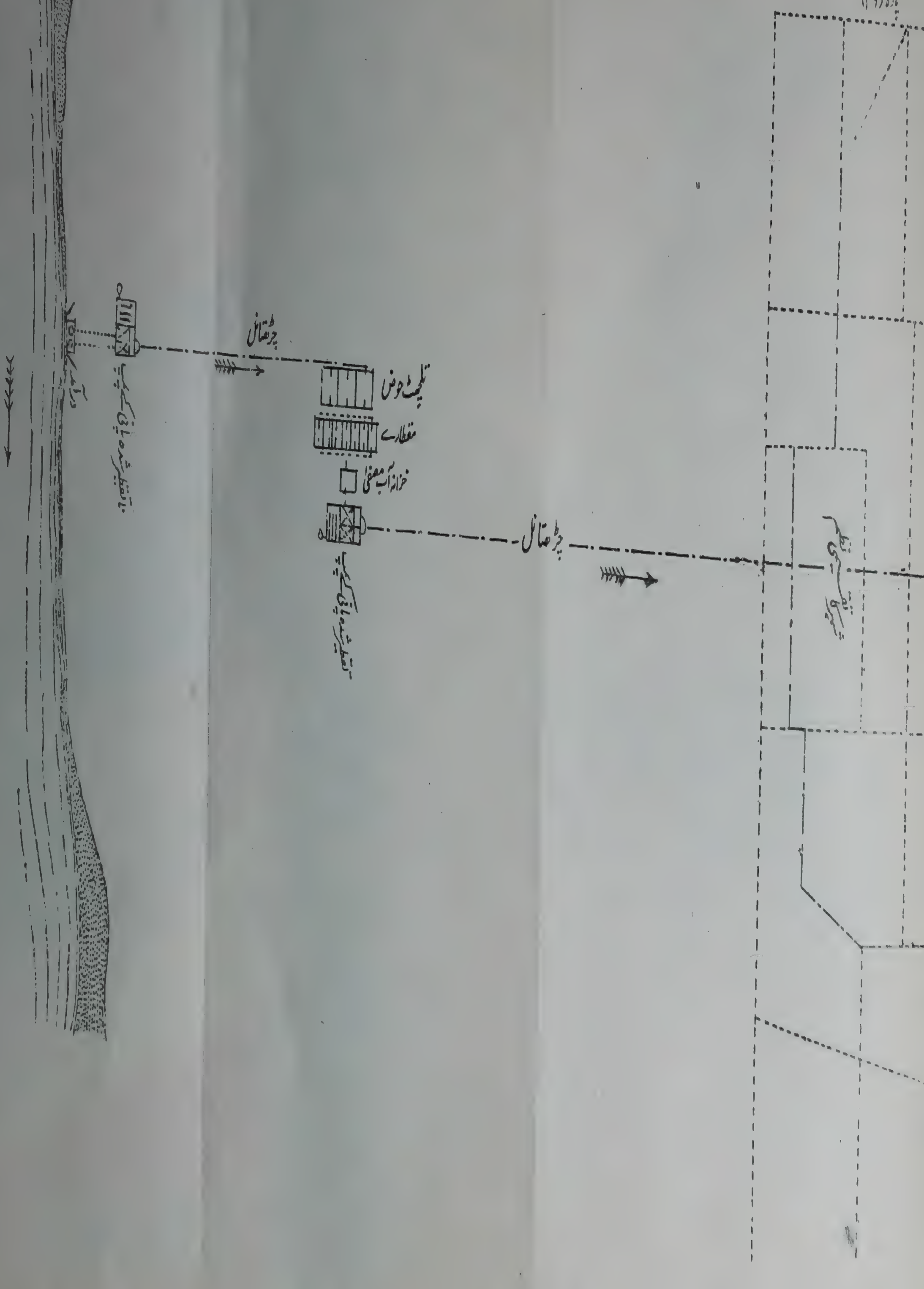
اشکال کے نیچے کے افقی اعداد چھ مہینے کی مقدار بارش اور خروج بتلاتے ہیں

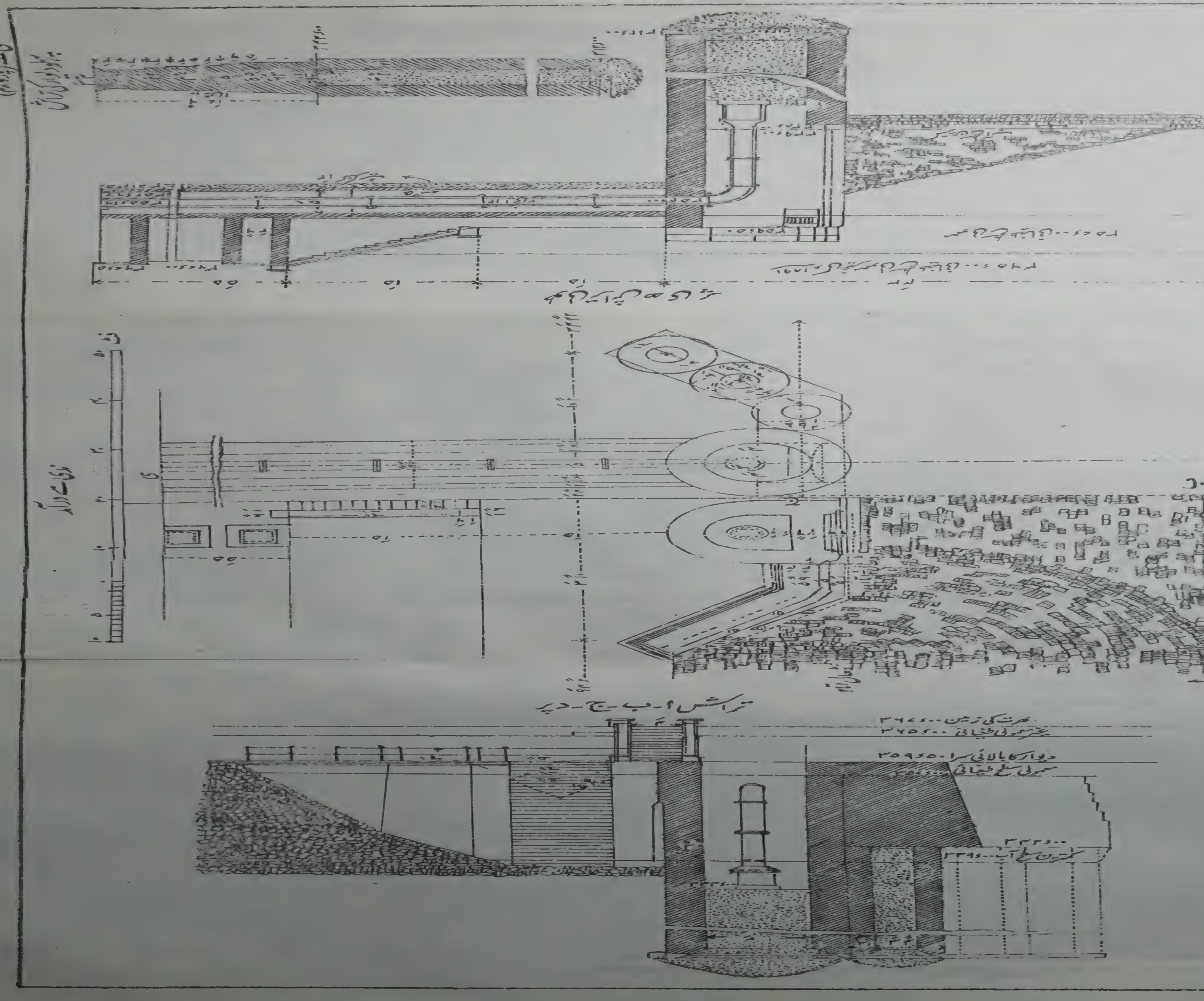
اشکال کے اوپر کے اعداد متذکرہ مہینوں کی جملہ مقدار بارش اور خروج بتلاتے ہیں



۴۲۲۴ ایکر کے بن بہاؤ رقبہ سے مقدار بارش کے خروج کی اشکال

تختی (۲)
پارہ (۳۶)
آبرسانی



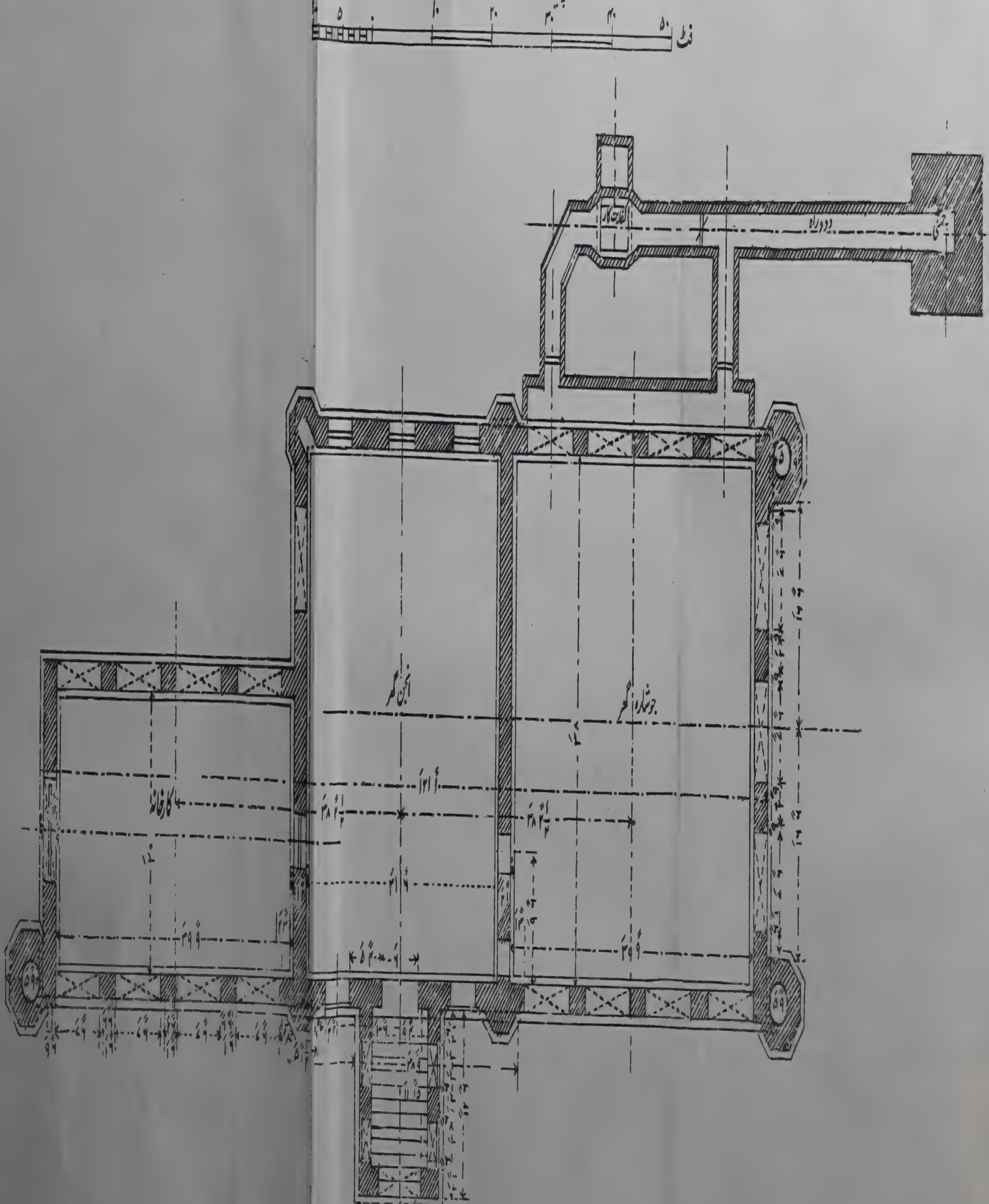


تختی ۱۳ (پارہ ۳۸)
پہلو دیوار کی تراش
ندی سے درآمد
طولی تراش ھ ی پر
۱۸۹۱ء کی غیر معمولی سطح طغیانی ۳۶۵۰۰۰
معمولی سطح طغیانی ۳۵۷۰۰
تراش ا-ب-ج-د پر
طرف کی زمین ۳۶۷۵۰۰
غیر معمولی طغیانی ۳۶۵۵۰۰
دیوار کا بالائی سرا ۳۵۹۵۰۰
معمولی سطح طغیانی
کمترین سطح آب ۳۳۹۰۰

تختی (۴۱)
پارہ (۴۹)

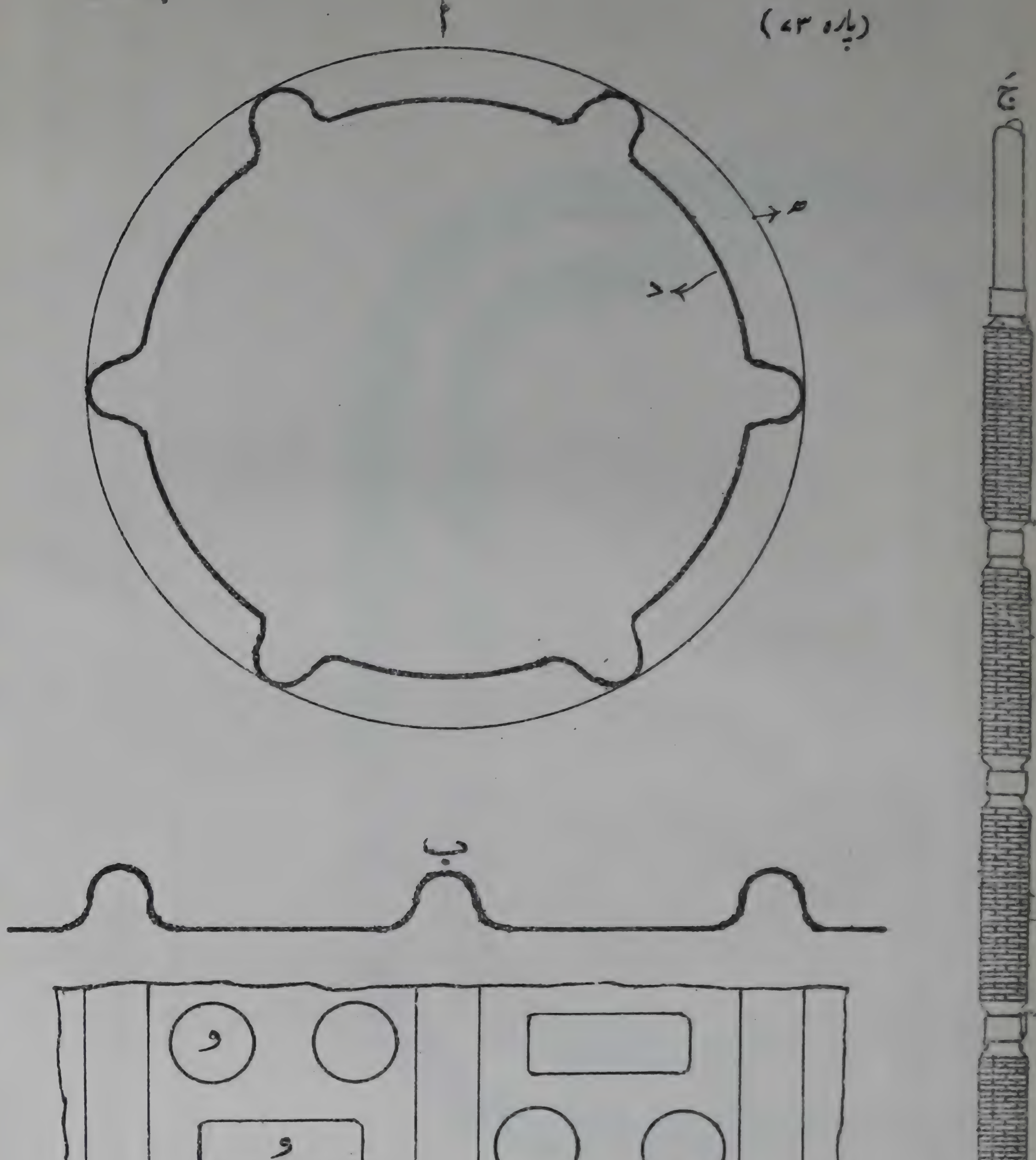
انجن اور جوشارہ گھر کے کارخانے کا سطحی نقشہ

کفایت کار، دود راہ اور چمنی

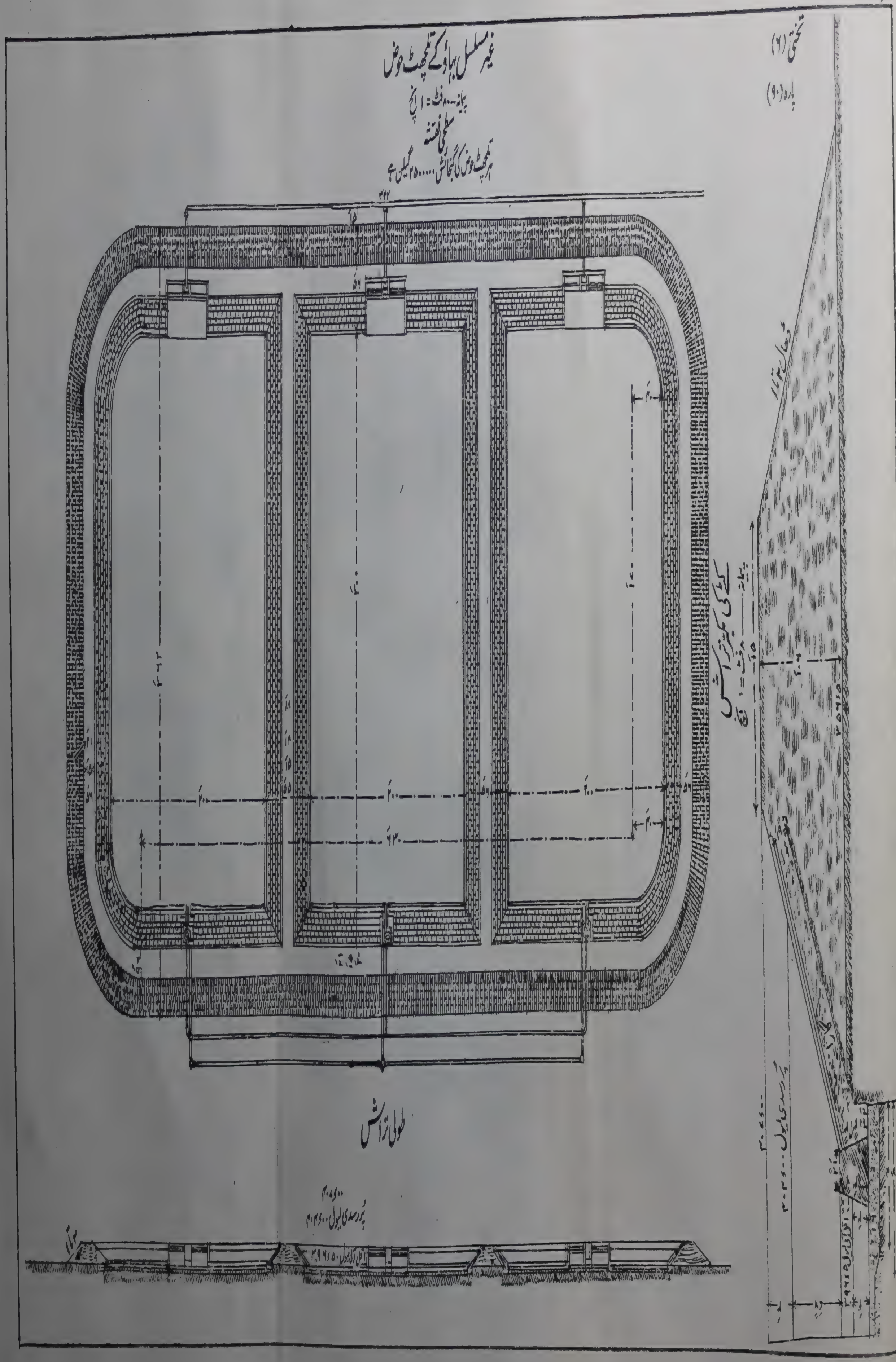


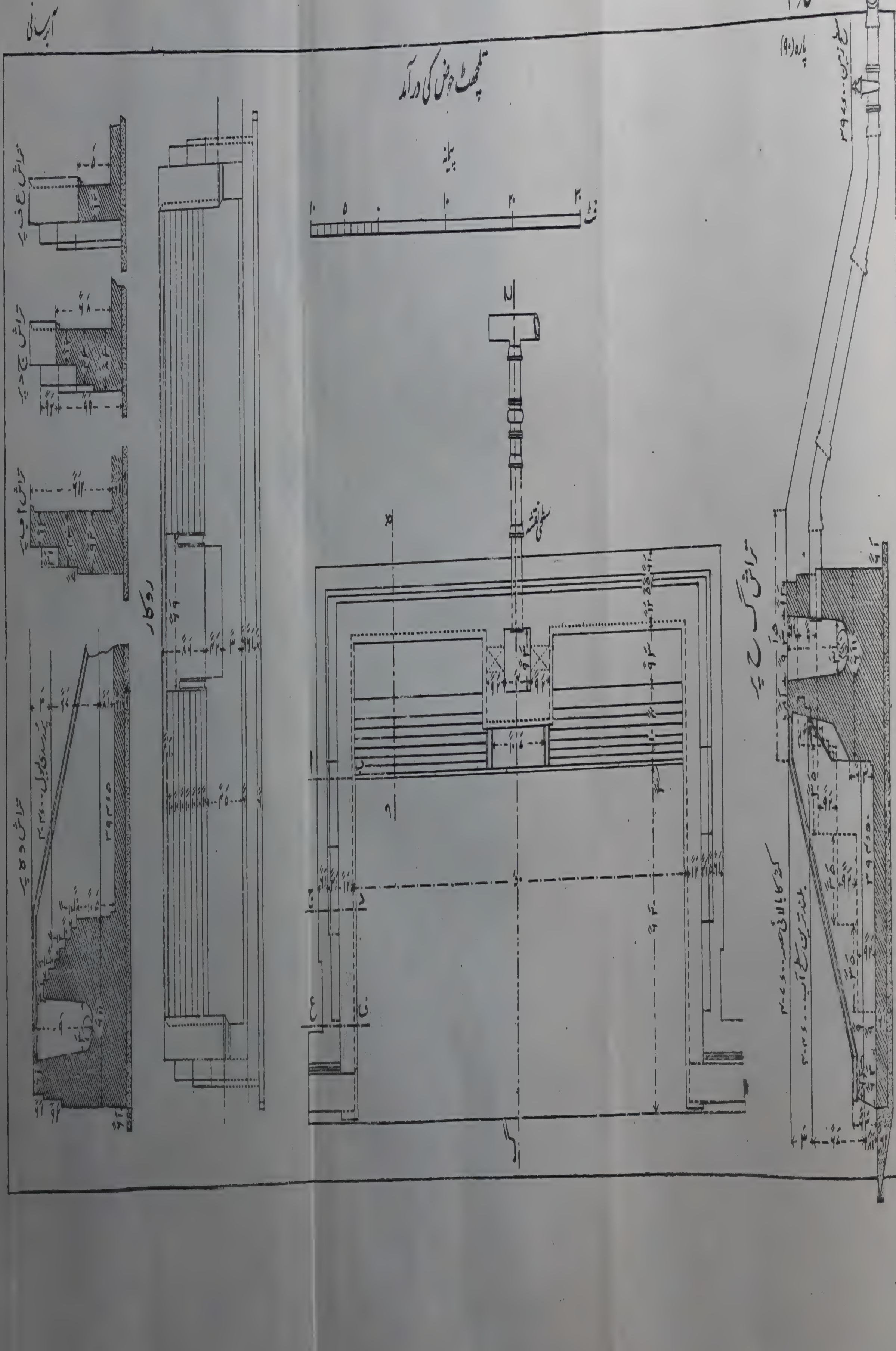
تختی (۵)

(پارہ ۳۴)

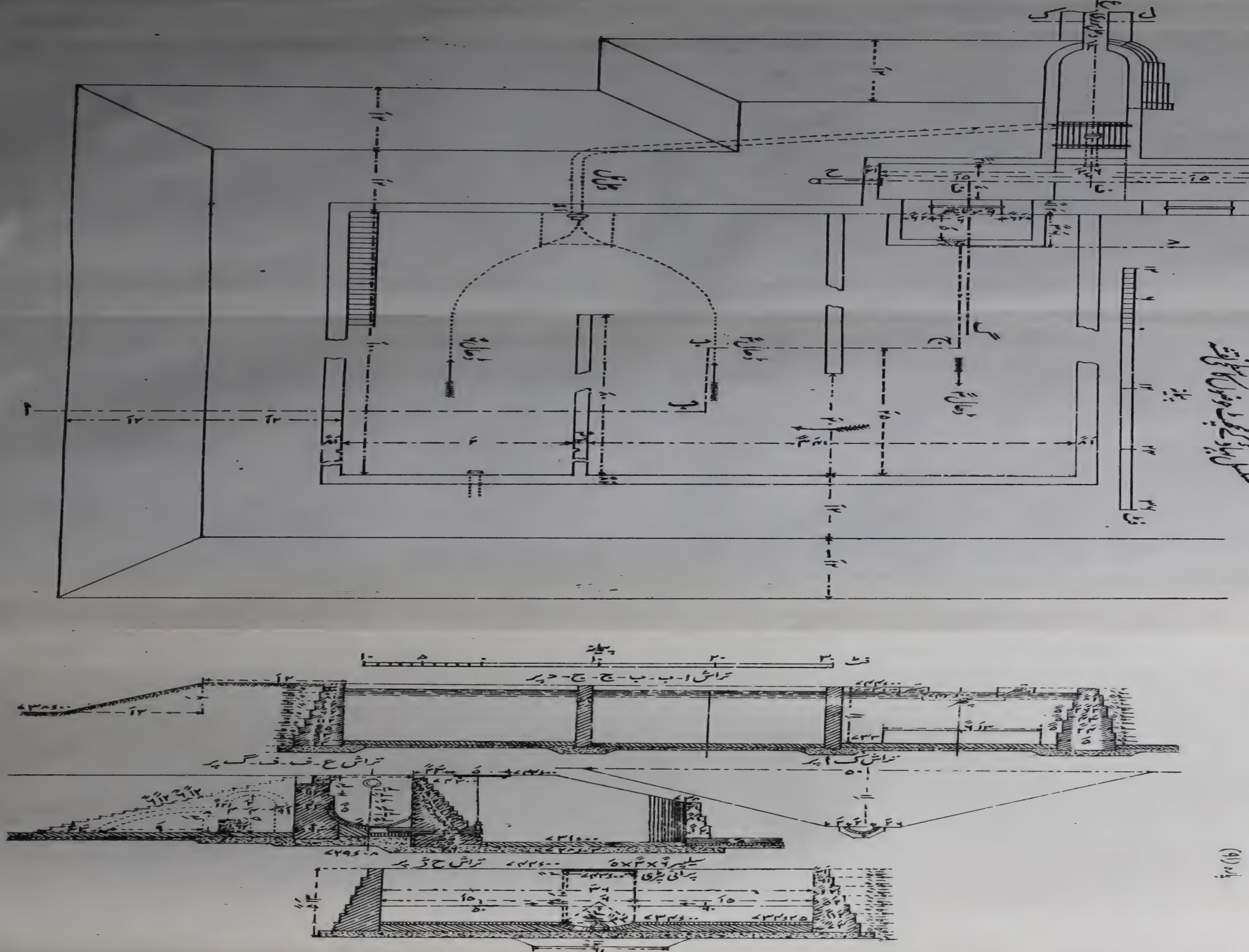


(ا) بل دار نل کنویں کی آڑی تراش۔ (د) نلی کا جسم۔ (ھ) چھلنی
(ب) بل دار چادر کا ٹکڑا قبل اس کے کہ نلی کی شکل میں موڑا گیا ہو۔ (و) چادر کے سوراخ
(ج) بل دار نل کنویں کا رُوکار۔


تختی (۶)
پارہ (۹۰)
غیر مسلسل بہاؤ کے تھپٹ حوض
پیمانہ ۸۰ فٹ = ۱ انچ
سطحی نقشہ
ہر تھپٹ حوض کی گنجائش ۲۵۰۰۰۰۰ گیلن ہے
کٹے کی عرضی تراشش
پیمانہ ۸ فٹ = ۱ انچ
ڈھال ۲ تا ۱
طولی تراشش

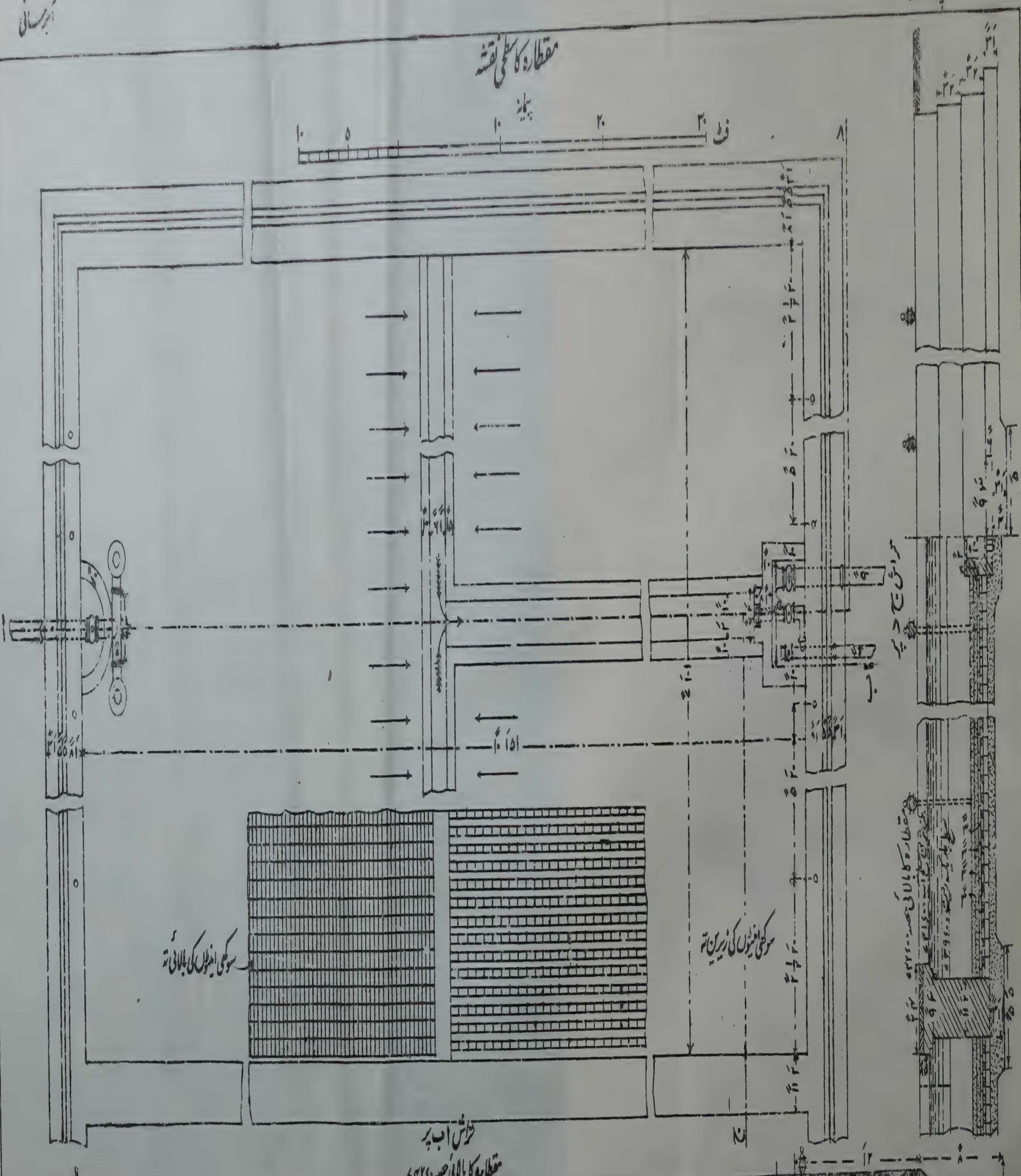

پارہ (۹۰)
تلچھٹ حوض کی درآمد
پیمانہ
فٹ
روکار
تراش و ہ پر
تراش ا ب پر
تراش ج د پر
تراش ع ف پر
تراش گ ح پر
سطح زمین ۰۰ء۳۹۷
کنڈ کا بالائی حصہ ۰۰ء۴۰۷
بلند ترین سطح آب ۰۰ء۴۰۳
سطح نقشہ

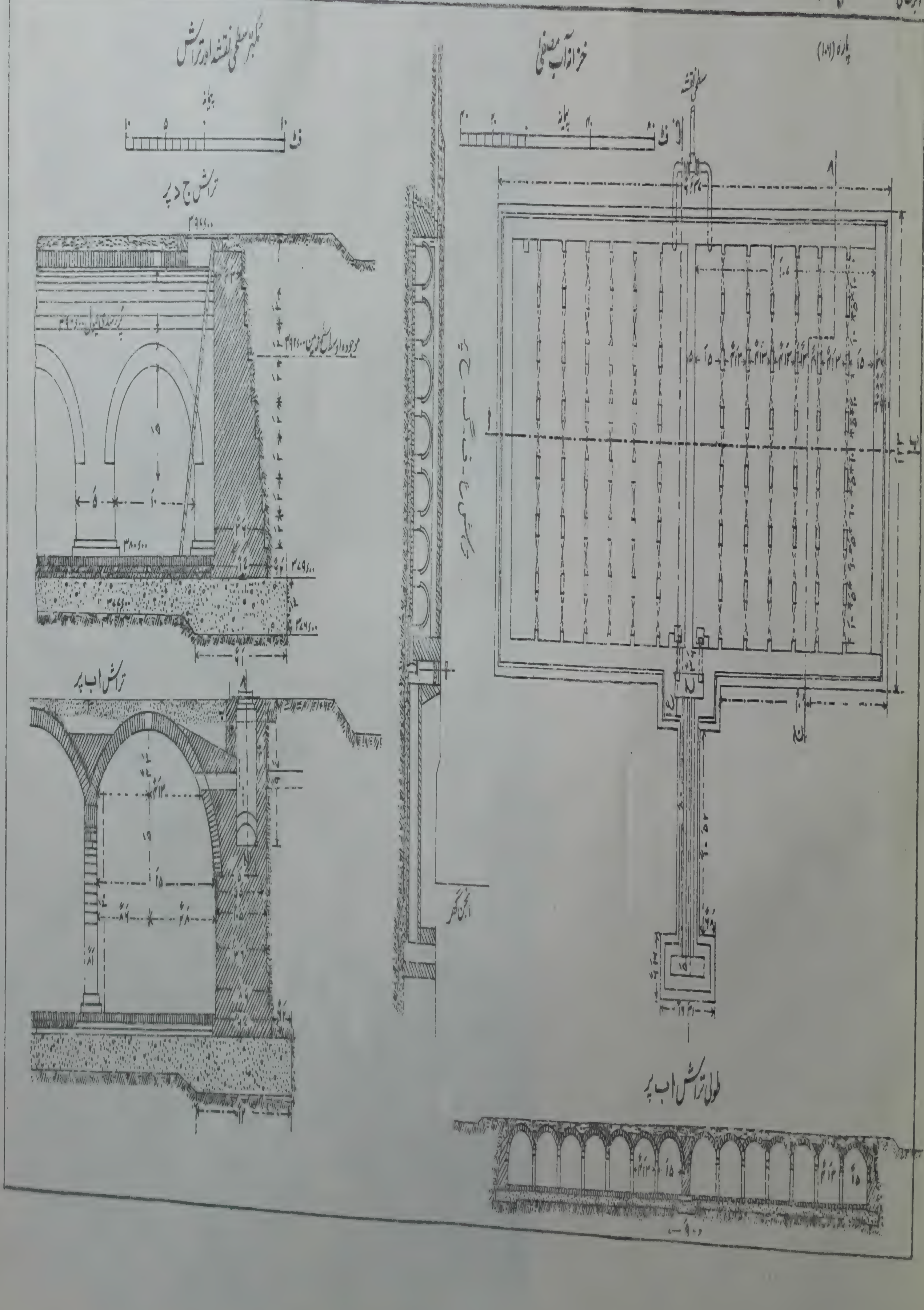
تختی (۸)
پارہ (۹۱)

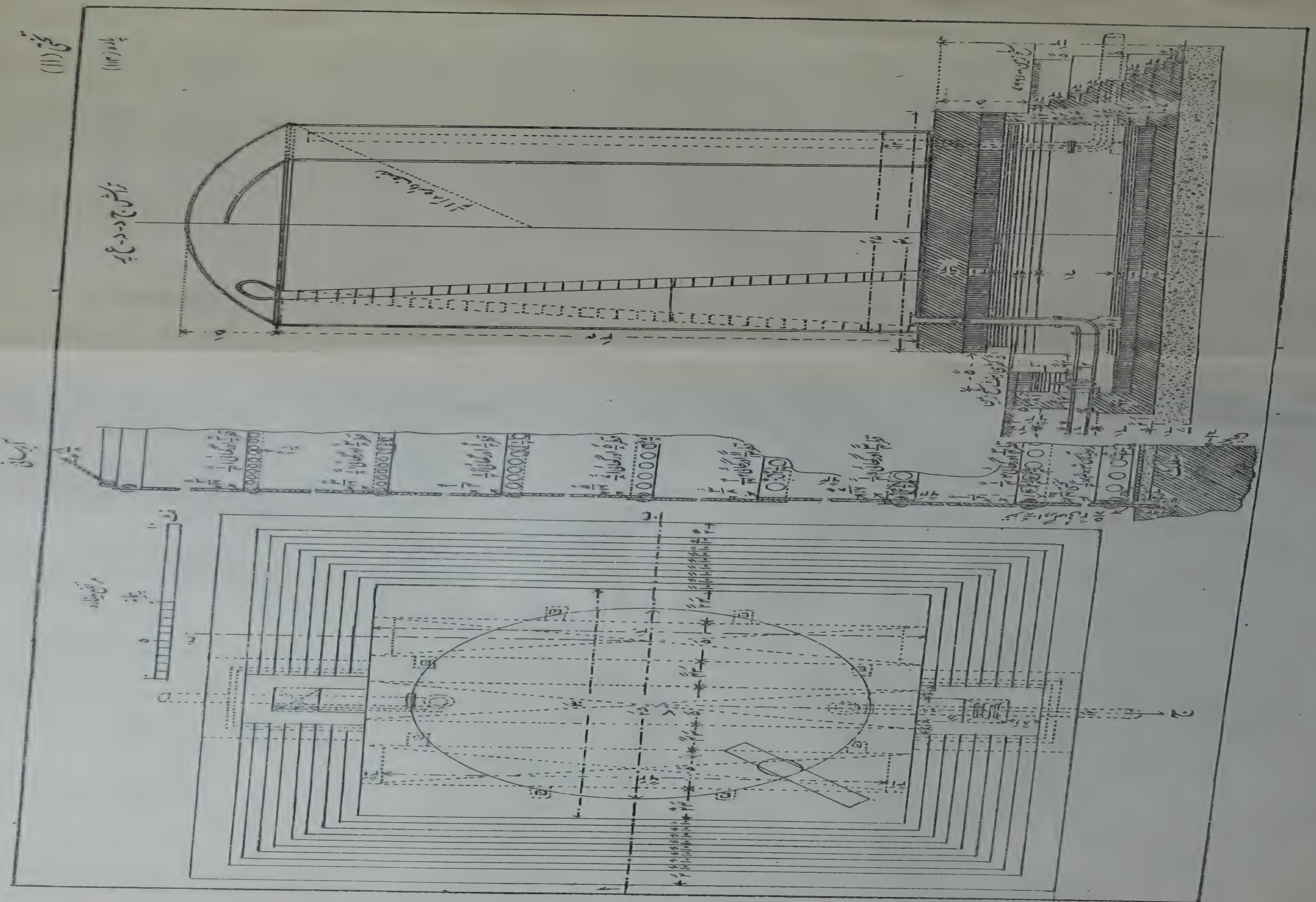


تختی (۹)

پارہ (۹۳)



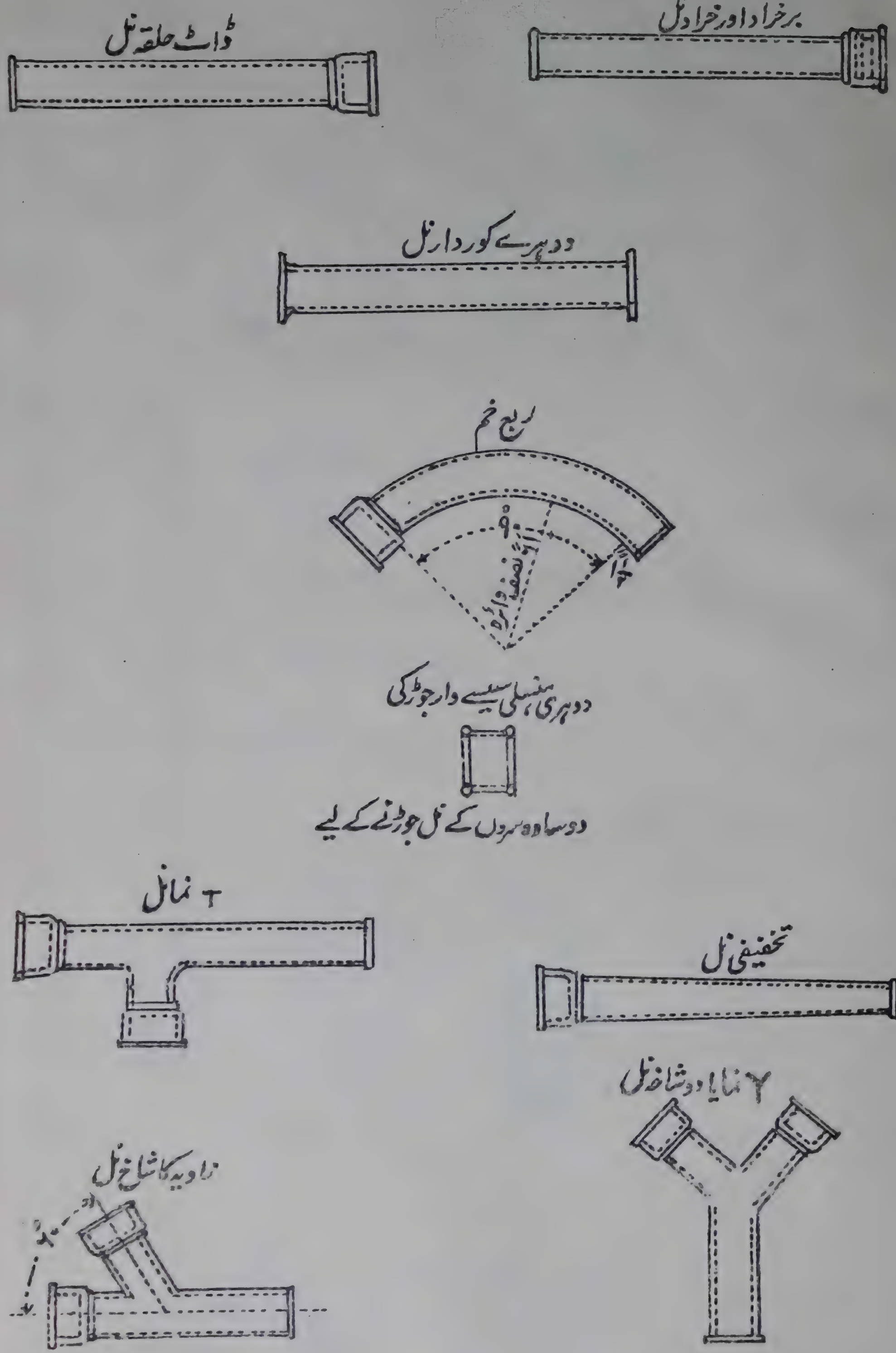

پارہ (۱۰۶)
خزانہ آب مصفیٰ
سطحی نقشہ
پیمانہ
ٹکڑا سطحی نقشہ اور تراشش
پیمانہ
تراشش ج د پر
تراشش اب پر
انجن گھر
طولی تراشش اب پر



تختی (۱۱)
پاره (۱۱۳)
تراش ج-د-د-ع پر
آبرسانی

تختی (۱۲)
پارہ (۱۱۸)

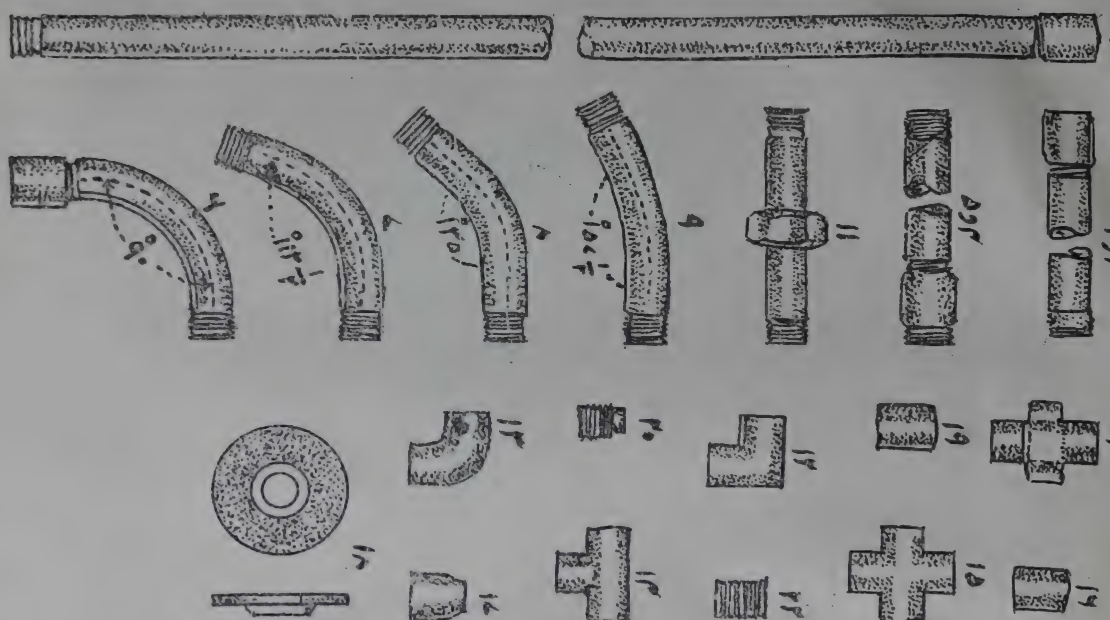
ڈھلے لوہے کے نل معمولی اور خاص



تختی (۱۳) آبرسانی

پارہ (۱۳۸)

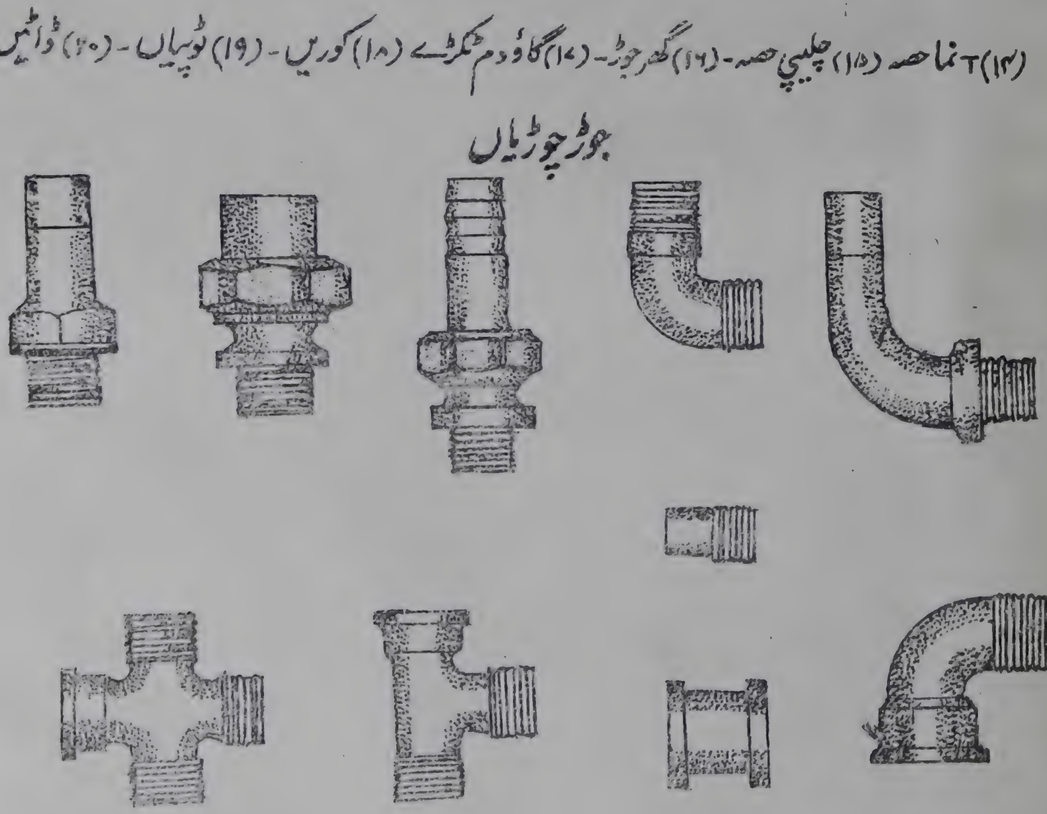
پٹواں لوہے کی نلیاں اور لوازم



(۱) نلیاں (۲ و ۳) تکمیلی ٹکڑے (۴ و ۵) لمبے پیچ (۶ تا ۹) خمیدے۔ (۱۰ و ۱۱) ملاپ ڈبریاں۔ (۱۲ و ۱۳) کہنیاں

(۱۴) T نما حصہ (۱۵) چلیپی حصہ۔ (۱۶) گھر جوڑ۔ (۱۷) گاؤدم ٹکڑے (۱۸) کوریں۔ (۱۹) ٹوپیاں۔ (۲۰) ڈاٹیں

جوڑ جوڑیاں



آبرسانی

تختی (۱۴)

پارہ (۱۳۶)

